



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA-CCT

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

CARLA CRISTINA NUNES DE SOUZA FERNANDES

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO
POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DOS GASES COM
ÊNFASE NO ENFOQUE CTSA.**

**CAMPINA GRANDE-PB.
2015**

CARLA CRISTINA NUNES DE SOUZA FERNANDES

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO
POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DOS GASES COM
ÊNFASE NO ENFOQUE CTSA.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado no Departamento de Química da
Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento
à exigência para obtenção do título de graduada em
Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. MSc. Thiago Pereira da Silva

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F363c Fernandes, Carla Cristina Nunes de Souza.
Construção e avaliação de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo dos gases com ênfase no enfoque CTSA [manuscrito] / Carla Cristina Nunes de Souza Fernandes. - 2015.
71 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

"Orientação: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva, Departamento de Química".

1. Ensino de química. 2. Metodologias de ensino. 3. UEPS. 4. Aprendizagem significativa. I. Título.

21. ed. CDD 372.8

CARLA CRISTINA NUNES DE SOUZA FERNANDES

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO
POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DOS GASES COM
ÊNFASE NO ENFOQUE CTSA.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Departamento de Química da
Universidade Estadual da Paraíba em
cumprimento à exigência para obtenção do
título de graduada em Licenciatura Plena em
Química.

Aprovada em: 10 / 12 / 15

BANCA EXAMINADORA



Prof.º MSc. Thiago Pereira da Silva - UEPB-CCT-DQ
Orientador



Prof.º MSc. Gilberlândio Nunes da Silva – UEPB- CCT- DQ
Examinador



Prof.ª MSc. Maria de Fátima Nascimento de Sousa -UEPB-CCT-DQ
Examinadora

CAMPINA GRANDE – PB
2015

DEDICO primeiramente a Deus pelas graças concedidas durante todo o percurso da minha vida. A minha Mãe, ao meu esposo e toda a minha família que estiveram do meu lado o tempo todo me apoiando nesta longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me deu forças para realizar mais um sonho, por todas as conquistas, alcançadas e concedidas em minha vida.

À minha mãe Rosenita Martins de Souza e meu pai Solon Nunes de Souza (in memória), por estar ao meu lado desde os momentos mais difíceis até os momentos felizes em que passei durante essa caminhada da minha vida. Foram eles quem me incentivaram e me deram forças para que não fracassasse, me estimulando a lutar para que meus objetivos fossem alcançados com sucesso, sem ter que passar por cima das pessoas. Agradeço a minha mãe guerreira e vitoriosa, que foi mãe e pai ao mesmo tempo, tendo uma forte influência na minha jornada acadêmica. Tudo que eu sou hoje agradeço a ela. Também agradeço a toda a minha família que esteve presente e me ajudaram de forma direta ou indireta, acompanhando toda a minha trajetória acadêmica.

Ao meu esposo Thiago Bruno Fernandes que sempre me apoiou ao longo deste processo, me deu forças quando estava estressada e triste, teve paciência e compreensão o tempo todo quando passamos feriados e dia santos em casa porque eu tinha que estudar.

Ao meu orientador Thiago Pereirapelo o seu apoio, paciência e dedicação, contribuindo de forma expressiva na formação dos estudantes. Além de vim contribuindo cada vez mais para tornar o ensino de Química o melhor possível, dentro das condições e estratégias permissíveis na escola e na sala de aula.

Aos meus amigos de modo geral, em especial a Fernanda Monteiro Barbosa, Carlos Antônio Camilo dos Santos e a José Alison Bruno Ramos Nascimento que com nossa união e perseverança, passamos a enfrentar toda a rotina de estudos e projetos que foram realizados com sucesso. O importante é que juntos redescobrimos um novo mundo, construímos uma família com nossa fé e dedicação, onde obtive irmãos que não tive. Vocês são muito especiais!

A todos os professores, aos quais eu tive o privilégio de estudar, em especial a professora Maria de Fátima Nascimento de Sousa e ao professor Gilberlândio Nunes por ter aceitado participar da banca.

A todos os meus professores da educação básica, em especial aqueles que contribuíram de forma indireta ou diretamente para a construção do meu conhecimento.

À Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, aos professores, funcionários e técnico-administrativos por todo o apoio nesta jornada.

Meus agradecimentos a todos!

“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês”, diz o Senhor, “planos de fazê-los prosperar e não de causar dano, planos de dar a vocês esperança e um futuro.”

(Jeremias 29:11).

RESUMO

O ensino de Química nos dias atuais está cada vez mais se inovando e exige que os professores possam incorporar em seus planejamentos novas propostas metodológicas de ensino e a utilização de uma diversidade de recursos didáticos pedagógicos com objetivo de tornar as aulas de Química atrativas, dinâmicas e motivadoras para gerar uma aprendizagem significativa nos estudantes e minimizar as dificuldades de aprendizagem reportadas na literatura científica área. Nesse sentido, o trabalho com a elaboração e aplicação de unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS), se configuram como propostas didáticas que podem contribuir para atingir tais objetivos educacionais. Essas propostas tomam como base um conjunto de teorias cognitivas de aprendizagem, cujo objetivo é gerar uma aprendizagem significativa, partindo da premissa, aquilo que o indivíduo já traz como conhecimento prévio. Neste sentido, a presente pesquisa tem como objetivo construir e avaliar uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de gases com ênfase no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade- Meio Ambiente, com alunos do 2º ano de uma escola pública do Município de Massaranduba-PB. Trata-se de uma pesquisa ação de natureza quali-quantitativa. O público alvo foram 33 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Massaranduba-PB. Como instrumento de coleta de dados, foram aplicados questionários para avaliação do ensino de química e da proposta didática apresentada. Também foram elaborados mapas conceituais para diagnosticar quais os conceitos que os estudantes assimilaram na aplicação da UEPS. Na análise dos questionários, buscou-se representá-los em gráficos para as questões de múltipla escolha e nas questões abertas, utilizou-se os pressupostos teóricos da análise de conteúdo de Bardin. Nos mapas conceituais buscou-se diagnosticar indícios de aprendizagem significativa. Nesse sentido, os dados foram interpretados e analisados a luz do referencial teórico. Os resultados revelam que os estudantes apresentaram dificuldades na elaboração dos mapas conceituais devido a não utilização deste instrumento no processo de ensino, porém é perceptível que tal instrumento trabalhado após a aplicação da UEPS foi de grande importância, uma vez que os estudantes conseguiram apresentar nestes mapas, alguns conceitos que foram assimilados durante a aplicação da UEPS. Além disso, a proposta contribuiu para despertar interesse e motivação dos estudantes pelo estudo dos gases.

Palavra-chave: Ensino de Química; UEPS; Gases; Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Teaching of Chemistry in today's increasingly innovating and requires that teachers can incorporate into their planning new teaching methodologies and the use of a variety of educational teaching resources in order to make attractive chemistry class, dynamic and motivating to generate a meaningful learning in students. The potentially significant teaching units (LIFO), are by their educational proposals that take as their basis a set of cognitive theories of learning, whose goal is to generate a significant learning, based on the premise, what the individual already has as prior knowledge. In this sense, this research aims to construct and evaluate a potentially significant teaching unit for the gas content with an emphasis on Science-Technology-Society-Environment approach, with students of the 2nd year of a public school in the municipality of Massaranduba- PB. This is an action research qualitative and quantitative nature. The target audience were 33 students of the 2nd year of high school from a public school in the municipality of Massaranduba-PB. As data collection instrument, questionnaires were applied to evaluate the teaching of chemistry and presented didactic proposal. Concept maps were also developed to diagnose the concepts that students have assimilated the application of LIFO. In the analysis of questionnaires, sought to represent them in graphics (multiple choice questions), and the open questions was used some theoretical assumptions on content analysis. In concept maps we tried to diagnose significant learning evidence. The data were interpreted and analyzed the theoretical reference. The results show that students are not accustomed to such teaching strategies when it comes to build concept maps due to not use this instrument in the education context, but it is noticeable that the instrument worked after applying the LIFO was of great importance, since the students were able to show these maps, which have been taught in the classroom directly or indirectly, through this research instrument.

Keywords: Teaching of Chemistry; LIFO; Gas; Meaningful Learning

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Nível de compreensão dos estudantes frente aos conteúdos de Química ministrados.....	41
Figura 2. As aulas de Química e a relação entre os conceitos científicos e o contexto de vida dos indivíduos.	43
Figura 3. Estudantes que estudaram o conteúdo gases na disciplina de Química.....	46
Figura 4. Mapa Conceitual elaborado pelo 1º grupo no final da UEPS	47
Figura 5. Mapa Conceitual elaborado pelo 2º grupo no final da UEPS.....	49
Figura 6. Conceitual elaborado pelo 3º grupo no final da UEPS.....	50
Figura 7. Mapa Conceitual elaborado pelo 4º grupo no final da UEPS.....	51
Figura 8. Mapas Conceitual elaborado pelo 5º grupo no final da UEPS.....	52
FIGURA 9. Avaliação dos alunos em relação ao seu aprendizado.....	56
Figura 10. Avaliação dos alunos em relação a metodologia adotada pela professora-pesquisadora.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre objetivos específicos e instrumentos do percurso metodológico.....	34
Quadro 2 - As etapas da UEPS - Sequência de Atividades	37
Quadro 3 -Dificuldades de Aprendizagem expressas pelos alunos no Ensino de Química.....	42
Quadro 4 - Justificativa dos estudantes frente à metodologia e os materiais didáticos adotados	59

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

CCT	Centro de Ciências e Tecnologia
CTSA	Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
CFCs	Cloro Flúor Carbono
CTS	Ciência Tecnologia Sociedade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ideb	Desenvolvimento da Educação Básica
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
LDB	Lei de diretrizes e bases
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativa
MCs	Mapas Conceituais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: HISTÓRICO, PERSPECTIVAS, AVANÇOS E LIMITAÇÕES.....	16
2.1.1 História do Ensino de Química no Brasil.....	16
2.1.2 Avanços e limitações do Ensino de Química no contexto da Educação Básica.....	19
2.2 ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE NO ENFOQUE CTSA.....	21
2.3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL.....	24
2.3.1 A teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.....	27
2.4 AS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS).....	29
2.5 O ENSINO DE GASES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	31
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	33
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	34
3.3 UNIVERSO DA PESQUISA.....	35
3.3.1 Espaço da coleta de dados.....	36
3.4 A UNIDADE DIDÁTICA DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O CONTEÚDO DE GASES.....	36
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ: DIAGNOSTICANDO O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA PESQUISADA.....	41
4.2 ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS DESENVOLVIDOS PELOS ESTUDANTES NO FINAL DA APLICAÇÃO DA UEPS.....	46

4.3 ANÁLISE DO QUESTIONARIO PÓS: AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À PROPOSTA DIDÁTICA.....	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICES.....	68
APÊNDICE (A)- QUESTIONARIO PRÉ.....	69
APÊNDICE (B)- QUESTIONÁRIO PÓS.....	71

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química vem passando por profundas modificações dentro das instituições de ensino, o que exige do professor a responsabilidade de incorporar em sua prática pedagógica novas metodologias participativas que possam despertar interesse e motivação nos estudantes em sala de aula, contribuindo para promover uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido, é importante que o professor possa compreender que há necessidade de se romper com velhas práticas de ensino baseadas no modelo transmissão-recepção, buscando proporcionar nos estudantes o acesso ao conhecimento químico em articulação com o seu contexto sociocultural numa perspectiva contextualizada, interdisciplinar e construtiva com objetivo de promover a alfabetização científica como possibilidade para inclusão destes sujeitos em seu contexto social para exercerem a sua cidadania de forma crítica.

Muitas teorias de aprendizagem vêm se preocupando como deve ser trabalhado o processo de construção do conhecimento nas aulas de Química, onde tem se buscado identificar qual o conhecimento prévio que os estudantes apresentam, diagnosticando o que pode ser relevante para a aprendizagem dos conteúdos escolares (HILGER E GRIEBELER, 2013). Logo, esse novo conhecimento pode atuar como subsunçor para se chegar a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000).

Segundo Silva e Núñez (2007), a aprendizagem significativa é uma proposta de David Ausubel para a aprendizagem de conteúdos conceituais em resposta à aprendizagem memorística de conceitos e à aprendizagem por descoberta. Trata-se de um tipo de aprendizagem por significação; em outras palavras, é a construção de sentidos para a nova informação, a partir dos conhecimentos que os estudantes têm sobre o objeto de estudo.

Neste sentido, para que se proporcione aos estudantes tal aprendizagem, é necessário que os professores saibam planejar propostas de ensino que atendam as perspectivas dos documentos referenciais curriculares e das pesquisas em ensino de Química na atualidade.

A incorporação de um planejamento de ensino com base na elaboração das UEPS (Unidades de Ensino Potencialmente Significativas) é de extrema importância para alcançar resultados positivos no processo educacional. Sendo necessário seguir uma sequência de etapas. É importante destacar que nestes tempos em que

vivenciamos mudanças rápidas e drásticas na sociedade, a aprendizagem na escola não deve ser apenas significativa, mas também subversiva (crítica).

Portanto, pensar num planejamento de uma UEPS a partir do enfoque CTSA poderá trazer contribuições para o ensino de Química, já que se estará discutindo sobre os desafios que estão relacionados à sustentabilidade e ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

No estudo dos gases, por exemplo, uma UEPS com ênfase no enfoque CTSA, poderá ajudar o aluno a compreender o comportamento dos gases na atmosfera, bem como seu papel nos ciclos biogeoquímicos e no sistema produtivo; além de contribuir para que os sujeitos avaliem, julguem e tomem decisões sobre a poluição atmosférica, buscando informações, analisando e interpretando textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico para compreender problemas relativos à atmosfera (BRASIL, 2002). Tais competências estão expressas nos documentos referenciais curriculares. Partindo destas ideias, a presente pesquisa buscou respostas que possam atender ao seguinte problema em estudo: É possível uma UEPS com ênfase no enfoque CTSA para o conteúdo de gases contribuir para gerar uma aprendizagem significativa nos estudantes? Como estes sujeitos avaliam a proposta didática?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

Construir e avaliar uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de gases com ênfase no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade- Meio Ambiente, com alunos do 2º ano de uma escola pública do Município de Massaranduba-PB.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Diagnosticar como os estudantes avaliam a proposta executada;

- Apresentar as dificuldades de aprendizagem expressas pelos estudantes a partir da proposta didática aplicada;
- Relatar se ocorreu evolução conceitual a partir da aplicação de um instrumento de avaliação (MAPAS CONCEITUAIS).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: HISTÓRICO, PERSPECTIVAS, AVANÇOS E LIMITAÇÕES

2.1.1 História do Ensino de Química no Brasil

No período colonial a conquista pelo ensino de ciências foi muito difícil, e só começou a ser estabelecido a partir do século XIX. Na visão de Filgueiras (1990) no início de 1800, o avanço frente às questões científicas e tecnológicas no Brasil estava diretamente ligado ao grau de evolução do Ensino de Ciências. Neste sentido, o autor relata que na fase do período colonial, alguns fatores dificultaram o avanço científico no Brasil. Entre esses fatores, destacam-se: a questão da dependência política e econômica que a colônia apresentava de Portugal, a apatia portuguesa que estava relacionada aos avanços tecnológicos e econômicos da Europa entre os séculos XVII e XVIII, o que provocou pouco avanço científico. (RHEINBOLT, 1953 *apud* PORTO E KRUGER,2013).

Com a chegada dos jesuítas no Brasil, surgiu a primeira idéia de educação formal no país, porém esse processo educacional era restrito apenas a formação da elite (aristocracia de letrados, sacerdotes-mestres, juízes e magistrados da colônia) que representava a minoria. Em 1750 o Brasil continha apenas alguns colégios, seminários e internatos. A expulsão dos jesuítas do Brasil pelo Marquês de Pombal, acabou trazendo para o país alguns momentos de incerteza sobre o processo educativo (GILES, 2003 *apud* LIMA, 2013).

Com a reforma colombiana de 1771 e a chegada do ensino de Ciências experimentais, alguns brasileiros passaram a ingressar na universidade de Coimbra seguindo carreira na área científica ou médica. No entanto, os cursos mais procurados pela maioria dos que buscavam o curso superior, era letras e direito o que provocou uma carência na formação de profissionais para atuar nesta modalidade de ensino, não possibilitando abertura de espaços para se desenvolver carreiras científicas como já ocorria na Europa (FILGUEIRAS, 1990).

Na visão de Carneiro (2006), o Ensino de Química nesta época era totalmente livresco e teórico e estava relacionado a estudos mineralógicos, a Química atuava como uma parte apêndicular da Física.

Segundo Filgueiras (1990), em 1772, o Vice-Rei Marquês de Lavradio instalou na cidade do Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das ciências, onde existia uma seção relacionada a Química. Como integrantes desta academia destacaram-se o português Manoel Joaquim de Paiva, que foi autor do primeiro livro (Elementos da Química e Farmácia) que possuía a palavra Química. Outros autores se destacaram nesta época, a exemplo de Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, considerado um dos principais químicos no Brasil Colonial que atuou num período iluminista, desenvolvendo estudos e publicações na área de Química. Na visão de Oliveira e Carvalho (2006), dentre as obras publicadas por este químico, destaca-se o livro escrito em Português (Elementos de Química), que trata de assuntos relacionados a nomenclatura das substâncias químicas e ao estudo do calor envolvido nas reações químicas.

As atividades científicas começaram a se estruturar no contexto brasileiro, com a invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI a fugir para as terras brasileiras, o que levou a realização de vários eventos, dentre eles destaca-se a assinatura de um decreto que determinava a abertura dos portos brasileiros às nações amigas e possibilitou a instalação das primeiras indústrias e a criação da biblioteca nacional. No curso de engenharia da academia militar foi incluído o componente de Química no currículo, onde logo depois se criou a cadeira de Química no curso, contribuindo para que ocorresse um aumento significativo na demanda de trabalhadores com mão de obra que necessitavam de um ensino voltado para a área de ciências, passando a ser publicado livros de Química no Brasil (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006).

Durante o governo de D. Pedro II que foi um dos maiores incentivadores do progresso científico brasileiro, houve a influência de professores como José Bonifácio e Alexandre Vandelli que despertou no governante, o interesse pelo estudo de Química. A preocupação de D. Pedro II com a ciência foi um acontecimento inusitado, assim como o hábito cultivado durante toda vida pelo imperador de visitar escolas, participar de exames e concursos assumindo parte dos debates e argumentações. Buscava realizar experimentos em sua casa que tinha um laboratório de química e estudava obras de químicos como Dalton e Lauret (FILGUEIRAS, 1998).

Até a chegada do governo de D. Pedro II, o ensino de ciências era desprestigiado pelos trabalhadores tornando-o pouco atrativo. Assim a memorização e a descrição eram as únicas formas metodológicas no ensino de ciências. Os

conhecimentos químicos da época resumiam-se apenas a descrição de fatos, princípios e leis desvinculados do cotidiano do estudante. No entanto houve uma contradição durante a história da disciplina de Química no Brasil, pois se por um lado os conteúdos abordados eram voltados ao cotidiano por outro era centrado em pressupostos científicos. Durante esse clima de incerteza foi criado no Brasil em 1837 o Colégio Pedro II, tendo como um dos principais objetivos servir de modelo para outros colégios e estruturar o ensino secundário brasileiro (ROSA; TOSTA, 2005).

Embora D. Pedro II tenha demonstrado interesse pela ciência química, a primeira escola brasileira designada para formar profissionais na indústria química só foi criada no período republicano. No século XX, em 1918 na escola politécnica em São Paulo foi criado o curso de Química e ao longo do tempo foram se desenvolvendo pesquisas científicas na instituição de ensino (PORTO e KRUGER, 2013).

Apenas a partir do ano de 1931, que começou a ser ministrada a Química como disciplina regular, no ensino secundário brasileiro. Segundo Macedo e Lopes (2002 *apud* LIMA, 2013) nos documentos daquela época, o ensino de Química possuía o objetivo de depositar no estudante conhecimentos específicos, a fim de despertar o interesse pela ciência fazendo uma relação desses conhecimentos com o cotidiano do estudante. Com a reforma da educação promovida pela Lei de diretrizes e bases (LDB) nº 5.692 de 1971, o interesse científico relacionado com o cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos, onde foi criado o ensino médio profissionalizante, impondo ao ensino de Química um caráter técnico-científico.

Estudos do campo do currículo afirmam que componentes curriculares relacionados às ciências se aproximam das vertentes que deram origem aos saberes científicos (SCHEFFER, 1997). No início dos anos de 1980 duas modalidades reagiam com ensino médio brasileiro, a modalidade humanístico-científica que visava preparar jovens para promover uma formação superior, porém a modalidade técnica buscava a formação profissional do estudante. No entanto essas duas modalidades não conseguiram atender a demanda da sociedade e, então, durante muito tempo permaneceram, até praticamente se extinguirem a partir das novas perspectivas exigidas nos últimos anos do século XX (MARTINS, 2010).

Na visão de Lima (2013) durante os anos de 1990 o ensino médio passou por uma reforma, com a introdução da Lei de Diretrizes e Bases- (LDB) nº 9.394 de 1996, onde o Ministério da Educação (MEC) criou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino

Médio (PCNEM) que apresentam novas perspectivas para se pensar em ensinar Química nos dias atuais. Os documentos mencionados atendiam uma demanda nas transformações culturais, sociais e econômicas que eram exigidas no processo de globalização, durante a exigência da uniformidade brasileira no movimento de reforma dos sistemas de ensino. A proposta dos PCNEM, para o ensino de Química é de que esteja explícito o caráter epistemológico dos conteúdos.

Para que o aprendizado de Química no ensino médio seja significativo exige que este componente Curricular assuma sua verdadeira importância cultural, como instrumento fundamental para se promover uma educação de qualidade, contribuindo para que o estudante interprete o mundo, compreendendo a realidade em que se encontra inserido (LIMA, 2013).

Serão discutidas quais as perspectivas para o Ensino de Química na sociedade dos dias atuais, buscando entender quais as suas contribuições para o desenvolvimento de uma alfabetização científica para a promoção do exercício crítico da cidadania no contexto da Educação Básica.

2.1.2 Avanços e limitações do Ensino de Química no contexto da Educação Básica

Nos dias atuais, percebe-se que as metodologias de ensino tornam-se cada vez mais desafiadoras, principalmente quando se trata de ensinar Química na educação básica, pois ensinar não está ligado apenas a transmitir o conteúdo, pelo contrário, exige dos professores competências necessárias para promover um ensino de Química, crítico, humano e reflexivo que ajude os indivíduos a exercerem o seu papel de cidadão.

De acordo com o OCEM (2006), a proposta de Organização Curricular do Ensino Médio por área de estudo deve promover ações interdisciplinares, abordagens complementares e transdisciplinares, sendo considerado um avanço do pensamento educacional. No entanto, grande parte dos profissionais da educação não se preocupam em oferecer um ensino de Química buscando relacionar os conceitos expressos pela ciência, com o contexto sócio cultural dos alunos e nem tão pouco busca manter uma relação do objeto de estudo com outras disciplinas por acharem trabalhoso. Em muitos casos, focam apenas em aulas monótonas com respostas

prontas e acabadas, gerando desmotivação e desinteresse nos estudantes para aprender Química.

Contribuir para gerar motivação nos estudantes pelo estudo da Química é essencial no processo de ensinar e aprender, logo é papel do professor refletir sobre sua didática e os métodos de ensino que serão adotados em suas aulas, para despertar nos estudantes o interesse pela Ciência Química. Neste sentido, cabe ao professor buscar introduzir estratégias como: problematizar os conteúdos de Química na sala de aula, propor aos estudantes desafios que possam estimular o nível de conhecimento durante a realização das aulas que serão ministradas, formas diferentes de avaliar as competências e habilidades que o estudante possui (URBAN, MAIA, SCHEIBEL, 2009).

Na visão dos PCN+ (2006), o ensino de Química deve-se centrar nos estudos da natureza sobre as transformações químicas e propriedades dos materiais e substâncias e modelos explicativos. Logo, este ensino pode ser desenvolvido dentro destes três pilares fundamentais que poderá dar uma estrutura de sustentação, uma vez que esse tripé de conhecimentos Químicos deve estar relacionado aos seguintes princípios pedagógicos:

Contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento; respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses; desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdo do ensino. (BRASIL, 2006, pp. 87-88)

O processo de ensino e aprendizagem de Química nas perspectivas citadas acima pode auxiliar o estudante no seu desenvolvimento em sala de aula, enfatizando situações problemáticas que permitirá que o estudante se torne um cidadão crítico capaz de analisar, interpretar, argumentar e tirar suas próprias conclusões frente às diversas questões que estão relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade.

Neste sentido, apesar das propostas estabelecidas pelos PCN, PCN+ e OCEM que direcionam uma mudança na metodologia de como os conteúdos são ministrados, observa-se que o ensino de Química permanece em muitas instituições baseado no modelo transmissão-recepção conforme é expresso por estes documentos referenciais curriculares (BRASIL, 2002).

É importante ressaltar que o ensino em Química tem sido adotado a partir do uso de conhecimentos baseados no modelo transmissão-recepção, onde se enfatiza uma diversidade de leis e definições, sem qualquer relação com a vida do estudante,

onde se utiliza a memorização de conteúdos que fica restrito a baixos níveis cognitivos que não contribui para gerar uma aprendizagem significativa. Em muitos casos a linguagem Química mecaniza o aprendizado do estudante por meio de fórmulas matemáticas e aplicação de algumas regras que precisam ser bastante repetidas levando a memorização e não a compreensão de situações problemas (BRASIL, 1999).

Esse modelo de ensino acaba gerando limitações na aprendizagem dos estudantes, que na visão dos autores Pozo e Crespo (2009), estão relacionadas a:

- Concepção contínua e estática da matéria, que é representada como um todo indiferenciado;
- Indiferenciação entre mudança física e mudança química;
- Atribuição de propriedades macroscópicas a átomos e moléculas;
- Identificação de conceitos como, por exemplo, substância pura e elemento;
- Dificuldades para compreender e utilizar o conceito de quantidade de substância.
- Dificuldades para estabelecer as relações quantitativas entre massas, quantidades de substância, número de átomos, etc.
- Explicações baseadas no aspecto físico das substâncias envolvidas quando se trata de estabelecer as conservações após uma mudança da matéria.
- Dificuldades para interpretar o significado de uma equação química ajustada (POZO e CRESPO, 2009, p. 141).

Na visão de Kempa (1991 *apud* Silva Júnior et al, 2012), estas dificuldades podem estar ligadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade de dar significância aos conceitos que os estudantes irão aprender; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar informações; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Nesse contexto, para se atingir tais objetivos, há necessidade de superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1999, p. 241).

Diante os desafios atribuídos pela educação básica, é necessário que os professores envolvidos no processo possam refletir sobre as ações que podem ajudara melhorar o ensino de Química, para alcançar os objetivos educacionais.A educação para o ensino de Química proporciona o conhecimento nas mais variadas formas, sendo este importante para a formação dos estudantes (MACENO; GUIMARÃES, 2013).

O ensino de Química com ênfase no enfoque CTSA, será discutido como a tendência pedagógica de ensino tem possibilitado trabalhar os conteúdos de Química articulando-os com os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, com objetivo de promover um ensino de Química de forma crítica, construtiva e reflexiva, que possibilitará a formação para o exercício da cidadania.

2.2. ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE NO ENFOQUE CTSA

A contextualização no ensino vem sendo bastante utilizada a fim de relacionar o contexto real do estudante com o conhecimento inserido na escola. Esta forma de pensar no ensino originou-se a partir do movimento Ciência- Tecnologia- Sociedade (CTS), nos anos setenta, em decorrência do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna, e também por conta da necessidade de uma mudança de visão sobre a natureza da ciência e o seu papel no contexto da sociedade atual. (SANTOS & SCHNETZLER, 2003)

A partir da década de noventa, as questões ambientais vem sendo alvo de grandes preocupações e a relação com a ciência, tecnologia e sociedade, fazendo surgir o movimento Ciência- Tecnologia- Sociedade e Meio Ambiente- CTSA (MARCONDES *et al*, 2009).

A perspectiva CTSA vem trazendo grandes contribuições para o ensino, perante aos desafios que estão relacionados à sustentabilidade e ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia. O ensino a partir da abordagem CTSA permite possibilitar ao estudante o conhecimento científico que contribua na construção de conhecimentos e valores necessários a fim de tomar decisões sobre questões que envolvam Ciência e Tecnologia na sociedade para atuar na solução de tais questões de forma crítica e reflexiva (SANTOS E MORTIMER, 2002).

Os avanços realizados através de estudos CTSA, revelam que o ensino e aprendizagem não se devem fundamentar em percepções superficiais arquitetadas no desenvolvimento tecnológico e científico, sem ao menos analisar as decorrências sócio-ambientais. Neste sentido, é importante que sejam introduzidas novas metodologias de ensino na escola de forma diferenciada, cabendo ao professor de Química está aberto a estas novas inovações para construir um conhecimento sólido nos estudantes (BORGES *et al*, 2010).

O ensino CTSA se ajusta ao universo do contexto escolar, ao incluir novas noções de saberes e práticas ao longo da história, onde as matérias científicas da grade escolar como a biologia, física e química tendem a juntar-se para promover ações interdisciplinares, com o objetivo de não manter o conhecimento puramente disciplinar de forma pronta e acabada (RICARDO, 2007).

No entanto Nunes *et al*, (2013), enfatiza que o ensino de ciências deve promover a alfabetização científica que tem por objetivo o indivíduo compreender aspectos ligados a ciência e a tecnologia (C&T), uma vez que os cidadãos necessitam saber lidar com os avanços técnico-científicos, já que estes avanços vêm intervindo diretamente nas condições de vida dessa população. A alfabetização científica pode ser compreendida como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida com a formação da cidadania (CHASSOT, 2003).

O ensino com ênfase no enfoque CTSA possui o objetivo de possibilitar ao estudante um aprendizado que diferente do currículo tradicional, esteja voltado ao contexto sociocultural dos estudantes, contribuindo para fornecer uma nova visão crítica, tornando os cidadãos conscientes perante aos avanços e retrocessos referentes às questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais da sociedade contemporânea. O currículo CTSA surgiu com o intuito de mudar o ensino tradicional de ciências, dando espaço para formar um sujeito alfabetizado cientificamente e tecnologicamente.

No entanto alguns professores resistem em trabalhar a implementação dos currículos com ênfase no enfoque CTSA em sala de aula. Segundo Andrade et al. (2011) em pesquisas realizadas na literatura com base nas ideias dos autores (MIRANDA E FREITAS, 2008; SANTOS, 2007; AULÉR e DELIZOICOV, 2006; FIRME e AMARAL, 2008; RICARDO, 2007; AULÉR e BAZZO, 2001) pode levar a constatar alguns problemas mais habituais que dificulta a execução de tal currículo. Dentre estes se destacam:

- Muitos professores estão acostumados com o modelo de ensino tradicional, pelo fato de ser predominante há muito tempo, estando inserido desde as series iniciais até a formação acadêmica;
- Percebe-se nos docentes, uma ausência de conhecimentos em relação a como trabalhar o currículo com ênfase no enfoque CTSA, pelo fato de estarem

formados a bastante tempo, não participando de cursos com formação continuada;

- Observa-se que o número de conteúdos abordados é muito extenso e o tempo disponível do docente nem sempre é compatível com o momento de aprendizagem dos estudantes, podendo ser um fator que impossibilita incorporar este tipo de abordagem em sala de aula;
- Em muitos casos, há turmas com uma grande quantidade de estudantes e necessitam de que os docentes tenham muita atenção e cuidado, uma vez que os estudantes possuem uma forma diferente de se expressar e apresentam necessidades individuais a qual deve ser analisada e reduzida através da ajuda do professor;
- Os professores apresentam de certa forma uma insegurança quando se trata de abordar o aspecto CTSA na sua prática, uma vez que ao abordá-la é necessário também trabalhar a problematização e interdisciplinaridade e para isto o docente precisa ter mais tempo para preparar as aulas.

A partir das questões que foram expressas, é possível perceber que o Ensino de Química com ênfase no enfoque CTSA tem contribuído para promover a alfabetização científica dos indivíduos, de forma crítica, reflexiva e construtivista. Para que tal currículo seja incorporado na prática do professor, é necessário investir no processo de formação inicial e continuada de tais profissionais, dando condições para que os sujeitos compreendam como se deve incorporar e elaborar suas propostas de tal forma que contribua para alcançar tais objetivos.

No entanto é preciso discutir que o planejamento de uma proposta com enfoque CTSA, deve estar aliada as teorias cognitivistas de Aprendizagem para que se compreenda como deve-se organizar o processo de construção do conhecimento em sala de aula, dando ênfase ao estudante como o centro do processo. Neste trabalho de pesquisa, se assumirá como referencial teórico cognitivista os pressupostos teóricos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira, que possibilitará compreender quais as características importantes no planejamento e execução de propostas de ensino, que poderão proporcionar uma aprendizagem significativa.

2.3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

A Teoria da aprendizagem significativa tem como base o construtivismo que surgiu nos anos 90 com a obra da associação Americana “*The Practice of Constructivism in Science Teaching*”, que em português significa: A prática do Construtivismo no ensino de Ciências. Embora pouco tempo depois do aparecimento do construtivismo começassem a aparecer diversas críticas ao mesmo, entre elas de cunho epistemológico, observa-se que os seus mais conhecidos críticos distinguiram a sua ajuda filantrópica em múltiplos aspetos do ensino da ciência (STAVER, 1998 *apud* VALADARES, 2011).

A aprendizagem significativa interage de modo substantivo e não-arbitrário de acordo com o que o aprendiz já sabe. A palavra substantiva significa dizer não-literal, ou não ao pé-da-letra. A não arbitrária significa que a influência mútua não é qualquer ideia prévia, mas sim um conhecimento específico relevante já existente na estrutura cognitiva da pessoa que aprende, uma vez que este conhecimento é designadamente relevante para uma nova aprendizagem que pode ser significativo, por exemplo, um conceito, modelo mental, uma proposição, uma imagem, que Ausubel chama de subsunçor ou ideia- âncora. O subsunçor trata-se de um conhecimento específico já existente na estrutura de conhecimento do sujeito, que dar sentido a um novo conhecimento é por ele descoberto ou apresentado (LEMOS; MOREIRA, 2011).

Quando se descobre um novo corpo de conhecimentos o principiante pode absorver o conteúdo de modo literal, tornando a sua aprendizagem mecânica, uma vez que o aprendiz só conseguirá reproduzir o conteúdo que lhe foi proporcionado de modo idêntico. Com este fato, percebe-se que não houve entrosamento na estrutura de conhecimento proporcionada pelo docente, assim o estudante não conseguirá transferir o aprendido na estrutura de conhecimento exibida para a solução de dificuldades paralela em diversos contextos. Apesar disso, quando o aprendiz possui um novo corpo de informações que lhe é apresentado, e consegue vincular o seu conhecimento prévio com o material proporcionado pelo docente em assuntos correspondentes ao que está sendo ensinado, o aprendiz estará construindo significados subjetivos, transformando em informações, significados sobre o conteúdo apresentado. Desse modo a construção de significados é uma percepção substantiva do objetivo apresentado, na qual se configura como uma aprendizagem significativa e não uma construção de apreensão literal (TAVARES, 2008).

De acordo com Moreira (2006) quando se houve falar no que o aprendiz já sabe Ausubel está se referindo na estrutura cognitiva que o indivíduo possui, na organização de ideias e conteúdos. Afim de que a estrutura cognitiva facilite o aprendizado subsequente, é necessário que tenha sido aprendido o conteúdo de forma significativa e não de modo não-litera. Nesta perspectiva o aprendizado pode-se tornar significativo desde que o novo conteúdo esteja relacionado aos conhecimentos prévios do aprendiz, ou seja, aos conceitos subsunçores (YAMAZAKI, 2008).

O armazenamento de informações para Ausubel vem sendo altamente organizado pela mente humana, formado por uma espécie de conceitos em que o conhecimento mais específico são ligados e assimilados a conceitos e ideias, na qual se caracteriza a aprendizagem significativa.

Para Moreira (2012) a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa são dois mecanismos que acontecem no caminho da aprendizagem significativa, uma vez que todo e qualquer conhecimento que decorrer de uma reconciliação integrativa procederá do mesmo modo em diferenciação progressiva aditiva de conceitos e suposições. Entretanto "a reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva" (MOREIRA, 2012). É um método cuja decorrência é o compreensível delineamento de alterações e semelhanças em meio a ideias relacionadas.

Segundo o autor, durante o processo de construção do conhecimento, as concepções que se relacionam com uma nova informação convêm de uma base para a concessão de novos significados onde ao mesmo tempo vão se transformando em função dessa comunicação, e apresentando novos sentidos e se diferenciando progressivamente. A este processo constitutivo da dinâmica da composição cognitiva denomina-se de diferenciação progressiva.

Por outro lado, o novo conhecimento não deve apenas proporcionar a diferenciação progressiva, mas também deve explorar as relações entre conceitos e teorias, dessa forma é importante chamar a atenção para diferenças, similaridades e reconciliar contradições reais e superficiais. A este mecanismo denomina-se de reconciliação integradora, ou integrativa, que consiste em um princípio programático de um ensino que visa à aprendizagem significativa (MOREIRA, 2010).

Em contrapartida da aprendizagem significativa, a aprendizagem mecânica definida por Ausubel é aquela que ocorre quando novas informações são aprendidas,

sem que haja interação com os conceitos existentes na estrutura cognitiva, sem levar em consideração os conhecimentos prévios já existentes pelos estudantes e os conceitos subsunçores específicos, sendo armazenadas informações de forma arbitrária e literal não contribuindo para ocorrer uma diferenciação e reelaboração do contexto (MOREIRA, 2006).

No processo de avaliação, a teoria sugere a utilização de mapas conceituais que atuam como instrumentos didáticos que contribuem para mostrar a relação que existe entre os conceitos que foram ministrados em sala de aula. Segundo Faria (1995) os mapas conceituais são como um esquema gráfico, que representa a composição básica de partes do conhecimento sistematizado, concebido pela rede de opiniões e suposições relevantes de informação.

Segundo o autor, os mapas conceituais podem instrumentalizar a forma de avaliação dando-lhe um aperfeiçoamento, e focam efeitos alternativos a composição conceitual do conteúdo. Para que um educando elabore perfeitamente um mapa conceitual, ele tem que ter um vasto conhecimento do conteúdo estudado distinguindo os conceitos mais gerais e os níveis de conceitos intermediários até os menos inclusivos.

A teoria da aprendizagem significativa crítica na visão de Moreira, apresentando os princípios norteadores que poderão facilitar o processo de construção do conhecimento para se promover uma aprendizagem significativa crítica, será discutida.

2.3.1A teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

Segundo Moreira (2010) a aprendizagem significativa crítica se constitui de um ensino que propicie ao sujeito fazer parte de sua cultura, e ao mesmo tempo está fora dela, uma vez que trata-se de um ponto de vista antropológico na qual permite a pessoa participar de atividades de seu grupo social, e ao mesmo tempo, conhecer quando a realidade está se distanciando de tal maneira a não fazer parte de tal grupo. Através da aprendizagem significativa crítica o estudante poderá fazer parte de sua cultura e ao mesmo tempo não ser reprimido pelas suas ideologias e mitos. É por meio desta aprendizagem que o estudante deverá lidar construtivamente com modificações, e manobrar a informação sem sentir-se inútil.

De acordo com o autor dentro de uma óptica moderna, é formidável que o aprendizado significativo também seja crítico, antropológico e subversivo. Na sociedade contemporânea não basta absorver novos conhecimentos de forma significativa, é preciso adquiri-los de maneira crítica, logo, é necessário viver na sociedade e também agir criticamente sobre ela, do mesmo modo quando ela está perdendo o rumo, deve-se distanciar-se dela e de seus conhecimentos.

Em sua teoria Moreira apresenta os princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica, entre os quais destacam-se:

1º Princípio- No processo de construção do conhecimento é necessário trabalhar perguntas ao invés de respostas: este princípio provoca uma influência mútua social e o questionamento de subsídios centrais na facilitação da aprendizagem significativa crítica. Nesta perspectiva é mais importante aprender a perguntar do que aprender respostas corretas.

2º Princípio- O uso de uma diversidade de materiais: Utiliza-se materiais diversificados e atenciosamente escolhidos, “ao invés da centralização em livros de texto” sendo uma etapa facilitadora da aprendizagem significativa crítica. O livro texto representa um domínio no qual decorre o conhecimento. Artigos científicos, poesias, contos, obras de artes representam da melhor forma a produção do conhecimento humano.

3º Princípio- Aprendizagem pelo erro: Aprender com o erro é natural quando se está fora da escola, pois aprendemos e erramos consecutivamente com nossos erros, já na escola o erro é punido. Infelizmente a escola vê o estudante como um receptor de respostas que deve ser reproduzida e memorizada sem que haja erros, porém o ser que aprende na verdade é um preceptor capaz de entender e representar o que lhe foi ou está sendo ensinado. Ao formular uma pergunta relevante o estudante está utilizando seu conhecimento prévio de modo não-literal e não- arbitrário, o que poderá alcançar uma aprendizagem significativa. Quando se aprende a elaborar este tipo de pergunta sistematicamente, estará contribuindo para que o aluno consiga obter uma aprendizagem significativa crítica.

4º Princípio- Estudante como perceptor/representador: O aluno deve representar tudo o que ele percebe, pois ele é um perceptor/ representador.

5º Princípio- Consciência semântica: A aprendizagem crítica é um princípio facilitador neste contexto que sugere várias conscientizações. A primeira é tomar consciência que o significado não está nas palavras e sim nas pessoas, logo seja qual

for o significado que as palavras possuem, foram impostos a elas pelos sujeitos. Apesar disso o indivíduo não pode dar significado às palavras que fiquem além da experiência. Quando o estudante não quer atribuir significados as palavras ou não tem condições, a aprendizagem é dita mecânica e não significativa.

6º Princípio- Incerteza do conhecimento: O conhecimento humano é incerto, evolutivo e limitado sendo construído através da superação do erro. O método científico é a correção sistemática do erro.

7º Princípio- Desaprendizagem: É preciso aprender a desaprender, buscando aprender a distinguir entre aquilo que é relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se daquilo que é irrelevante.

8º Princípio- Conhecimento como linguagem: Estudar e aprender uma linguagem nova implica do surgimento de novas possibilidades de percepção. Quase tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem, o que significa dizer que segredo do conhecimento é sua linguagem. Compreender um conteúdo de modo significativo é compreender sua linguagem, não só com instrumentos e métodos, mas também, sobretudo com palavras, de modo não arbitrário e substantivo. “Aprendê-la de maneira crítica é perceber essa nova linguagem como uma nova maneira de perceber o mundo” (MOREIRA, 2010 p.12).

9º Princípio- A não utilização do quadro-de-giz: Na concepção do autor é necessário buscar táticas mais elaboradas, uma vez que o quadro-de-giz pode ser substituído por atividades que incluam a participação do discente como por exemplo, apresentação de seminários, projetos, pesquisas, discussões em sala de aula, painéis, dentre diferentes estratégias que necessitam ser subjacentes aos demais princípios. O uso destas estratégias de ensino promove uma implementação dos outros princípios, como uma atividade intermediária do docente.

A partir das ideias expressas sobre a aprendizagem significativa de Ausubel e a Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira, surgiram as Unidades de Ensino Potencialmente Significativa, que tem como objetivo promover uma aprendizagem significativa crítica. É o que será discutido a seguir.

2.4 AS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)

Segundo Hilger e Griebeler (2013) as Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), são constituídas por uma sequência de etapas, na qual são

indicadas para promover uma aprendizagem significativa. Para a elaboração da UEPS deve-se seguir alguns passos, que irão auxiliar o professor no processo de ensino, sendo necessário procurar a melhor forma de adaptá-los a realidade escolar, sendo estes:

1- Definir o assunto a ser ministrado, identificando os aspectos procedimentais que serão necessários para trabalhar com o tema escolhido.

2- Criar situações problemas, considerando o conhecimento prévio do estudante mencionado anteriormente, preparando estes para o conhecimento que se pretende ensinar seja ele declarativo ou procedimental. Logo as situações problemas devem envolver o conteúdo em questão a ser ministrado, de modo a funcionar como um organizador prévio, sendo essas situações responsáveis em dá sentido aos novos conhecimentos. As situações problemas iniciais podem ser sugeridas através de demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, problemas da matéria de ensino, dentre outros, lembrando que sempre deve ser proposto de forma acessível e problemática.

3- Ao trabalhar com situações iniciais, o conhecimento a ser apresentado deve ser ensinado e aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva de modo a proporcionar uma visão inicial do que é mais importante na unidade de ensino começando com aspectos mais gerais e inclusivos. Pode-se adotar estratégias de ensino como, uma atividade colaborativa em pequenos grupos seguida de uma apresentação e discussão na sala de aula sobre o tema em questão.

4- Uma vez, que se inicia o tema dar-se continuidade ao processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário retornar dos aspectos mais gerais e estruturais do conteúdo com uma nova apresentação em um nível mais elevado de complexidade. Entretanto nas situações problemas pode-se utilizar, por exemplo, uma exposição oral e deve conter propostas em níveis crescentes de complexidade. Logo após a segunda apresentação, pode ser proposta uma atividade em que os estudantes possam interagir socialmente, e com o auxílio do docente para orientar a construção de significados, pode-se propor uma atividade a partir do uso de resolução de problemas, a construção de mapas conceituais, um experimento de laboratório, etc. Porém estas atividades devem principalmente envolver a negociação de significados e mediação do professor.

5- Para concluir a unidade, é necessário continuar o processo de diferenciação progressiva, voltando às características mais relevantes, todavia em uma perspectiva

integradora, que pode ser feito por meio de uma nova apresentação de significados, em que pode ser novamente uma exposição oral, leitura de um texto, um audiovisual, dentre outros já citados anteriormente. Vale salientar que as estratégias em si não são tão importantes, mas sim o modo de se trabalhar o conteúdo. Contudo após a terceira apresentação podem ser propostas novas situações- problemas e trabalhadas com níveis mais elevados em relação situações anteriores.

6- Ao longo da implementação da UEPS deve ser feita uma avaliação da aprendizagem dos estudantes através de registros que possa ser analisado como evidência de aprendizagem significativa sobre o assunto trabalhado. Logo também deve-se trabalhar uma avaliação somativa individual após o sexto passo que deverão propor situações na qual impliquem compreensão.

7- A UEPS só será bem sucedida se o desempenho dos estudantes com relação à avaliação apresentar indícios de aprendizagem significativa. Desse modo a aprendizagem significativa é progressiva quando há estas evidências (MOREIRA, 2011).

O planejamento a partir das unidades de ensino potencialmente significativas torna-se de extrema importância no processo de construção do conhecimento, uma vez que permite o professor conhecer as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e conseguir propor novas estratégias metodológicas que possam ajudar a melhorar o processo de ensino e aprendizagem. No contexto da educação básica, e em particular, no ensino de Química, o conteúdo de gases gera uma série de dificuldades de aprendizagem que se não for bem trabalhado pelo professor provocará desmotivação nos alunos. A seguir, será apresentado o que pode ser trabalhado neste conteúdo, destacando algumas possibilidades e limitações dentro do universo do trabalho escolar.

2.5 O ENSINO DE GASES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

O estudo da Química e atmosfera é sugerido pelos PCN+ no ensino médio e o trabalho com este tema poderá possibilitar o desenvolvimento de competências tais como:

Compreender o comportamento dos gases na atmosfera, bem como seu papel nos ciclos biogeoquímicos e no sistema produtivo; avaliar, julgar e tomar decisões sobre a poluição atmosférica; buscar informações, analisar e interpretar textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e

tecnológico para compreender problemas relativos à atmosfera (BRASIL, 2002).

As questões ambientais é um tema muito discutido nos dias atuais em jornais, revistas e nas escolas, sendo bastante conhecida pelos estudantes que na maioria das vezes apresentam concepções distorcidas a respeito de tal assunto. Assim percebe-se certa polêmica ao se tratar sobre os gases. Desse modo pode-se contextualizar o conteúdo de gases abordando temas como o efeito estufa, poluição atmosférica, a queima de combustíveis fósseis proporcionando uma abordagem de ensino com ênfase no enfoque CTSA.

O aquecimento global no planeta é um dos assuntos bastante discutido pela mídia, ocasionado pela grande quantidade de gases liberada no ar. Nesse sentido, é importante que os docentes abordem este tema em sala de aula, buscando discutir as causas e consequências provocadas pela emissão destes gases ao meio ambiente (SILVA *et al*, 2009).

Em uma pesquisa desenvolvida por Lobato *et al*, (2009), foi diagnosticado que alguns livros didáticos abordam o tema do efeito estufa de maneira superficial, contribuindo para fortalecer as concepções alternativas nos estudantes. Daí a necessidade de se discutir este tema e trabalhar essas limitações em sala de aula, buscando melhorar a aprendizagem dos estudantes.

Os autores Silva, Lima e Bergamask (2015) conseguiram encontrar algumas dificuldades conceituais com relação ao ensino de gases. Na pesquisa realizada, os autores analisam que os estudantes ainda possuem dificuldades em realizar a construção de modelos mentais, como também não conseguem transitar adequadamente entre o nível macroscópico e submicroscópico.

Quanto ao uso de recursos didáticos para ensinar o conteúdo de gases, Pedrosa e Paiva (2005), afirmam que o uso de recursos digitais pode ajudar os estudantes a compreenderem o conteúdo através de simulações virtuais. Estes autores realizaram uma pesquisa utilizando em sala uma simulação computacional com o tema pressão de um gás, com objetivo de abordar o conceito a partir de simulações expressas em gráficos, contribuindo para os estudantes compreenderem da melhor forma possível o comportamento dos gases.

Nesse sentido, é importante conhecer as potencialidades e limitações frente ao trabalho com tal conteúdo no contexto da educação básica, para que desta forma o professor possa planejar propostas de ensino que ajudem a minimizar tais limitações e contribua para despertar interesse, motivação e aprendizagem nos alunos.

3 METODOLOGIA

O percurso metodológico empregado na pesquisa realizada, apresentando a natureza da pesquisa, assim como a escolha dos sujeitos, a coleta e análise dos dados e a descrição da unidade de ensino potencialmente significativa, serão abordados neste capítulo.

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

A presente pesquisa se caracteriza como quali-quantitativa, pois se buscou analisar o desempenho dos estudantes com relação ao conteúdo de gases com base na aplicação de uma UEPS aplicada no universo escolar, na qual analisou-se os dados coletados através do discurso dos sujeitos que foram representados em gráficos e quadros e analisados à luz do referencial teórico da área. Sobre a pesquisa qualitativa, Terence E Filho (2006, p.2) afirma que:

o pesquisador procura aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente e contexto social – interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito.

Já as pesquisas quantitativas geralmente são consideradas como pesquisas representativas, na qual quantifica-se transformando os dados em números, percentagens, informações e ideias para serem analisadas. Dessa forma é necessário utilizar alguns meios para a realização deste tipo de pesquisa tais como técnicas estatísticas, percentagem, média, etc.(MORESI, 2003).

É possível caracterizar tal estudo, como uma pesquisa-ação, pois o pesquisador entrou no universo do espaço escolar, buscando desenvolver ações que pudessem minimizar algumas dificuldades de aprendizagem apresentadas na literatura em relação ao conteúdo explorado. Na visão de Engel (2000), esse tipo de pesquisa busca vincular a prática com a ação, desenvolvendo o aprendizado por meio da prática. Logo, este é um tipo particular de pesquisa participante que supõe intervenção participativa no contexto social, sendo, portanto caracterizada como intervencionista (MORESI, 2003).

O Quadro 1 apresentará a relação entre os objetivos específicos e os instrumentos utilizados no percurso metodológico.

QUADRO 1. Relação entre objetivos específicos e instrumentos do percurso metodológico.

Objetivo Específico	Meta	Instrumento
-Diagnosticar como os estudantes avaliam a proposta executada;	Verificar se ocorreu motivação e se na visão dos estudantes a proposta contribuiu para a aprendizagem do conteúdo trabalhado.	Questionário Pós.
-Apresentar as dificuldades de aprendizagem expressas pelos estudantes a partir da proposta didática aplicada;	Identificar quais as dificuldades que os estudantes apresentam sobre o conteúdo de gases, buscando também relatá-las ao longo do processo de construção do conhecimento.	Questionários, mapas conceituais, observação participante.
-Relatar se ocorreu evolução conceitual a partir da aplicação de um instrumento de avaliação.	Verificar evidências de aprendizagem significativa a partir da elaboração dos mapas conceituais pelos estudantes.	Utilização dos Mapas conceituais.

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O público alvo da pesquisa realizada foram 33 (trinta e três) estudantes do 2ºano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Massaranduba- PB que fica situada no interior da Paraíba.

A turma foi escolhida pelo fato do conteúdo de gases já ter sido ministrado e fazer parte do segundo ano do ensino médio. Vale salientar que todos os estudantes desta turma participaram da proposta de ensino. A proposta foi desenvolvida na escola que foi escolhida por ser a única escola estadual que possui o ensino médio situada no município.

3.3 UNIVERSO DA PESQUISA

A Cidade de Massaranduba está situada no agreste Paraibano, que segundo os dados do IBGE localiza-se na microrregião da Borborema com o bioma de caatinga, fazendo parte do semiárido paraibano. Possui uma população de 13.548 habitantes, tendo um crescimento populacional de 0,86% anual e uma precipitação pluviométrica de 1.200 mm anual. Sua Área de unidade territorial é de 205,597 km², densidade demográfica 62,64 hab/km². Encontra-se a 120 km da capital do estado da Paraíba João Pessoa e possui como cidade polo Campina Grande situado a 16 km da cidade de origem (IBGE, 2014).

Segundo o Ministério da Integração Nacional seu clima é tropical com chuvas irregulares durante todo o ano com uma temperatura de 28° C, onde o período de chuvas tem início no mês de março prolongando-se até o final de agosto. Os períodos mais quentes vão de Dezembro a Fevereiro, e os mais frios vão Maio a Setembro.

Em 1918, onde hoje se encontra a cidade Massaranduba existia uma árvore com o mesmo nome, que em sua sombra foi construída uma pequena barraca para vender lanches e bebidas para os visitantes e viajantes que passavam ao redor. O dono da propriedade era Antônio Gomes, e a segunda pessoa a se estabelecer no local foi José Benício de Araújo, que construiu uma casa e um mercado, e depois foram surgindo novos moradores como Manoel Firmino e João Soares da Luz e assim sucessivamente. A emancipação política da cidade foi em 07 de maio de 1965. Sobre as divisões territoriais, nos anos de 1936-1937, Massaranduba era distrito da Cidade de Campina Grande, que pelo decreto da lei estadual nº 520 de 1943 o distrito passou a ser chamado Massarandiba, porém em um quadro fixado para vigorar o período de 1939-1943 o distrito grafado como Massarandiba permanecia ainda no município de Campina Grande. Desse modo ainda permanecendo em divisão territorial, no ano de 1963, a cidade foi elevada à categoria de Município, denominando-se de Massaranduba novamente, pela lei nº 3308, do dia 07 de Maio de 1965, no qual foi separado de Campina Grande.

O sistema educacional da cidade conta com sistema regular que vai do ensino Infantil ao fundamental II, nas escolas municipais e duas escolas estaduais, uma

situada no município e a outra no distrito da cidade que tem o nome de Santa Terezinha.

Sobre a educação é importante enfatizar que o Ideb - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica em 2013 da cidade de Massaranduba encontra-se com a média de 4,1, atingindo a meta proposta pelo Ideb para o município que era de 3,6 do ensino fundamental II. A nota do Ideb para o ensino médio referente ao ano de 2013 da rede estadual da Paraíba não atingiu a meta e obteve média 3,0. O Ideb é um indicador nacional, que monitora como a educação encontra-se através de dados concretos, que possibilita a mobilização por melhorias caso seja necessário. Este é calculado por meio de dois elementos: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - Inep.

3.3.1 Espaço da coleta de dados

A unidade didática foi aplicada em uma instituição pública de ensino do Município de Massaranduba – PB, que fica localizada a 16 km da cidade de Campina Grande. A pesquisa foi realizada no período de Maio á Junho de 2015.

A instituição de ensino conta com ensino fundamental, Médio e EJA (Educação de Jovens e Adultos) divididos da seguinte forma: o ensino fundamental II e o Médio funcionam nos turnos manhã e tarde e o fundamental II, Médio e EJA funcionam no período da noite.

A escola pesquisada, conta com uma sala de professores, secretaria, cantina, dispensa, quadra escolar, laboratório de informática, biblioteca, banheiros masculinos e femininos. As salas de aula variam em seus tamanhos.

3.4 A UNIDADE DIDÁTICA DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O CONTEÚDO DE GASES

A unidade didática proposta foi elaborada com o intuito de contextualizar o ensino de gases a partir do enfoque CTSA. Esta proposta foi aplicada durante cinco semanas, utilizando três aulas por semana, totalizando 15 (quinze aulas).

A unidade didática foi dividida em etapas na qual delimitou-se de momentos, como será apresentado no Quadro 2:

QUADRO 2. As etapas da UEPS - Sequência de Atividades.

MOMENTOS DA UEPS	ATIVIDADES DA UEPS	SUBSUNÇORES (CONCEITOS ÂNCORAS)
<p>1º MOMENTO: <u>LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS</u></p>	<p>OBJETIVO: Levantar as concepções que os estudantes apresentam através da leitura de imagens que possui como foco principal levantar os conhecimentos prévios que o estudante possui a partir de situações problemas.</p> <p>1ª ATIVIDADE EXPLORADA: De início foi solicitado aos estudantes analisassem cada imagem apresentada e escrevessem na folha entregue a cada grupo o que eles entendem sobre a imagem e qual a relação estas possuem com o estudo dos gases.</p> <p>Em seguida após recolher todos os dados, o professor pesquisador (a) analisou com os estudantes as ideias expostas por eles, na qual foi de extrema importância para o pesquisador conduzir as outras etapas de construção do conhecimento.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos:</p> <p>Levantar as concepções que os estudantes apresentam sobre os conceitos de: Gases, poluição atmosférica, Efeito estufa, aquecimento global, fotossínteses, comportamento dos gases, expansibilidade e compressibilidade dos gases.</p>
<p>2º MOMENTO: <u>EXPOSIÇÃO DE UM VÍDEO</u></p>	<p>OBJETIVO: Expor um vídeo que aborda os gases no enfoque CTSA, de modo a transmitir para o estudante a importância de aprender este conteúdo e mostrar a relação que possui com situações vivenciadas em seu dia a dia. O vídeo foi extraído do telecurso 2000, e recebe o título de: Qualidade Ambiental. O Objetivo era fazer os alunos construírem as primeiras informações sobre os gases que prejudicam o meio ambiente</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos:</p> <p>- Estudo dos gases numa abordagem CTSA na qual se destacaram: problemas ambientais, as consequências ambientais provocadas por alguns gases tais como: CO₂, CFC_s, etc.</p>

	<p>2ª ATIVIDADE EXPLORADA: Os alunos foram convidados a responder e dialogar algumas questões problematizadoras relacionadas ao vídeo.</p>	
<p>3º MOMENTO: <u>FORMAÇÃO DE CONCEITOS</u></p>	<p>OBJETIVO: Nesta etapa buscou-se aumentar o nível de complexidade do conteúdo; A formação de conceitos foi realizada trazendo situações já estudadas anteriormente para se obter um melhor aprendizado e compreensão do conteúdo proposto. Este momento consiste em apresentar os conceitos referentes ao estudo dos gases.</p> <p>3ª ATIVIDADE EXPLORADA: Situações problemas e exercícios para ajudar a assimilar os conceitos explorados ao longo do estudo.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos:</p> <p>FORMAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE O ESTUDO DOS GASES: -Grandezas do estado gasoso: pressão, volume e temperatura; -Propriedade dos gases: expansibilidade, compressibilidade e difusão de gases; -Lei dos gases: Transformação isotérmica, Transformação isobárica, transformação isocórica, lei geral dos gases e gases ideais.</p>
<p>4º MOMENTO: <u>ATIVIDADE EXPERIMENTAL</u></p>	<p>OBJETIVO: Sistematizar os conceitos explorados ao longo das etapas anteriores. Observar fenômenos relacionados a expansibilidade dos gases.</p> <p>4ª ATIVIDADE EXPLORADA: Ao longo da realização do experimento foi solicitado aos estudantes que respondessem aos questionamentos presentes no roteiro experimental, como também eles foram questionados ao longo das observações.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos: Gases; Expansibilidade e comportamento.</p>

<p>5° MOMENTO: <u>TEXTO</u> <u>COMPLEMENTAR</u></p>	<p>OBJETIVO: Trabalhar um texto extraído de um jornal, que trata sobre um acontecimento recente da mídia sobre um incêndio na cidade de Santos-SP, onde se relata as causas e os danos causados ao meio ambiente que provocou um grande aumento de gases poluentes.</p> <p>5ª ATIVIDADE EXPLORADA: Após trabalhar o texto em sala de aula os estudantes foram divididos em grupos de três e foram convidados a responder um questionário com base nas ideias do texto, que em seguida foi socializado entre todos.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos: -Danos Ambientais; expansibilidade dos gases; emissão de gases poluentes; transformações gasosas.</p>
<p>6° MOMENTO: <u>ATIVIDADE SOBRE</u> <u>O CONTEÚDO DE</u> <u>GASES</u></p>	<p>OBJETIVO: Analisar o conhecimento dos estudantes com relação ao conteúdo trabalhado e explorado e sala de aula.</p> <p>6° ATIVIDADE EXPLORADA: Questões de múltipla escolha com objetivo de sistematizar os conceitos que foram explorados.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos: - Todos os conceitos que foram estudados durante a aplicação da unidade didática.</p>
<p>7° MOMENTO: <u>AVALIAÇÃO DA</u> <u>APRENDIZAGEM:</u> <u>CONSTRUÇÃO DO</u> <u>MAPA CONCEITUAL</u></p>	<p>OBJETIVO: Diagnosticar quais os conceitos assimilados pelos estudantes no fim da UEPS através da construção de um mapa conceitual.</p> <p>7ª ATIVIDADE EXPLORADA: Diante de todo o conteúdo que foi trabalhado e explorado durante a aplicação da unidade didática foi solicitado aos estudantes que construam um mapa conceitual com base no que foi explorado em sala de aula. Antes de dar início a atividade foram dadas algumas orientações para estudantes de como construir um mapa conceitual.</p>	<p>Subsunçores que devem ser construídos: -Foco de estudo dos Gases; -Áreas de estudo que podem ser contempladas; -Conceito de: compressibilidade, expansibilidade de difusão de gases, transformações gasosas (transformação isotérmica, isobárica, isocórica), Lei geral dos gases, Gases reais, Lei do gás ideal. -Aplicação dos gases no dia a dia, os tipos de gases que compõem a poluição atmosférica, Efeito estufa, etc.</p>

Após a aplicação da proposta didática foi aplicado um questionário PÓS que tinha como objetivo os estudantes avaliarem a unidade de ensino proposta pela professora pesquisadora.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante a aplicação da proposta didática foram aplicados dois questionários um questionário **prévio** e um **pós** (APÊNDICE A e APÊNDICE B).

O questionário prévio foi aplicado antes de iniciar a unidade didática e conta com 5 (cinco) questões abertas, que possui a finalidade de diagnosticar como tem sido trabalhado o ensino de Química no espaço escolar.

No questionário pós que foi aplicado após o término da UEPS, contém questões abertas e de múltipla escolha (seis questões) que possui o intuito de avaliar a proposta apresentada pela professora pesquisadora e os recursos didáticos utilizados.

Para avaliar a aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos que foram construídos, foi solicitado aos estudantes a construção de mapas conceituais, na qual foi dividida a turma em seis grupos de cinco pessoas para a sua elaboração. Porém antes de dar início a construção dos mapas, houve uma discussão em sala de aula do que seria e como se constrói um mapa conceitual. Essa discussão foi essencial, já que os estudantes nunca haviam trabalhado com este instrumento.

Para a análise dos resultados dos questionários de múltipla escolha buscou-se representá-los em gráficos no excel (2007) que em seguida foram interpretados, analisados a luz do referencial teórico da área. Para as questões abertas, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin.

Segundo SILVA *et al.*, (2012) a análise de conteúdo de Bardin consiste na técnica de interpretação de dados e na análise da fala do sujeito, além de apresentar qualitativamente e de forma objetiva o conteúdo expresso numa comunicação, uma vez que é permitido o reconhecimento dos imprescindíveis conceitos e temas em um determinado contexto e dentro de uma reelaboração do discurso dos sujeitos.

Para análise dos mapas conceituais, buscou-se verificar se estes apresentam evidências de aprendizagem significativa através da quantidade de conceitos que foram representados nos instrumentos, buscando verificar como os sujeitos

organizaram tais conceitos partindo dos elementos que compõem um mapa conceitual (conceitos gerais, intermediários, menos inclusivos, palavras de enlace, etc.).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa a partir da aplicação dos instrumentos de coleta de dados durante a UEPS, foram tabulados e analisados.

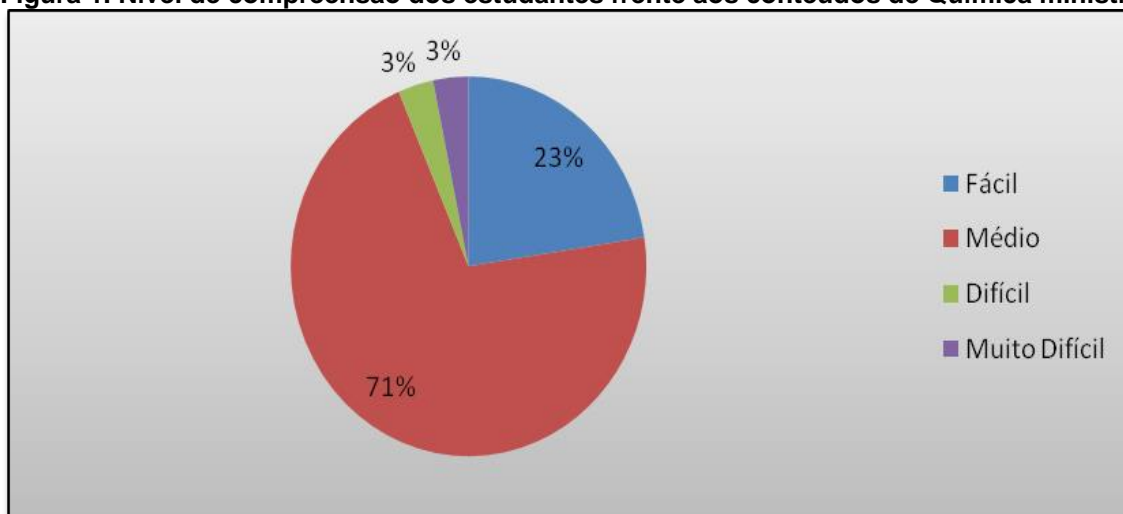
Vale salientar que durante toda a proposta, vários instrumentos foram coletados em cada momento da aplicação da UEPS. Muitas discussões foram promovidas e em cada etapa era solicitado aos estudantes alguma atividade escrita.

No entanto, adotamos para esta pesquisa a utilização de dois instrumentos conforme já foi expresso na metodologia do trabalho: Os questionários Pré e Pós e os Mapas Conceituais.

4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ: DIAGNOSTICANDO O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA PESQUISADA

Inicialmente buscou-se analisar qual o nível de compreensão que os estudantes do ensino médio apresentam a respeito dos conteúdos de Química ministrados pelo professor da escola. A Figura 1 apresenta os resultados obtidos.

Figura 1. Nível de compreensão dos estudantes frente aos conteúdos de Química ministrados



A partir dos dados coletados que há uma variação nos níveis de conhecimento dos estudantes relacionados aos conteúdos de Química ministrados na escola. 23% dos estudantes afirmam que os conteúdos ministrados são de fácil compreensão, 71% afirmam que compreendem em partes (médio), 3% consideram difícil e 3% muito difícil. A partir dos dados expressos é possível perceber que 77% dos estudantes apresentam algum tipo de dificuldade em relação a aprendizagem dos conteúdos de Química.

Na segunda questão do questionário Pré, se buscou diagnosticar em específico, quais as dificuldades de aprendizagem que os estudantes apresentam no Ensino de Química. Os dados obtidos serão expressos no Quadro 3.

QUADRO 3. Dificuldades de Aprendizagem expressas pelos alunos no Ensino de Química

CATEGORIA 1. OPINIÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AS SUAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM			
SUBCATEGORIAS	N° (falas)	N° (%)	Fala mais representativa do estudante
1.1 Os estudantes afirmam em suas falas que sentem dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química	41	(86%)	<p>“Os conteúdos de Química são muitos difíceis de entender” (Estudante 28)</p> <p>Eu sinto dificuldades em entender e compreender as questões, as vezes sinto também dificuldades para fazer os cálculos” (Estudante 17)</p> <p>“Sinto dificuldades em decorar a tabela Periódica” (Estudante 8)</p>
1.3 Não possui nenhuma dificuldade	4	(8%)	“ Não tenho dificuldades na matéria de química”. (Estudante 10)
1.4 Não responderam	3	(6%)	-----

Os resultados expressos no Quadro 3 revelam que 86% dos estudantes entrevistados sentem dificuldades de aprendizagem no ensino de Química. Nas falas é possível perceber que o ensino de Química trabalhado tem privilegiado a memorização de conteúdos e fórmulas (estudante 8), como também as atividades executadas tem se baseado no uso de exercícios repetitivos que contribuem para a

memorização de conceitos, fórmulas, nomenclaturas e etc. estudante 17). Apenas 8% revelam que não sentem dificuldades e 6% não expressaram sua opinião.

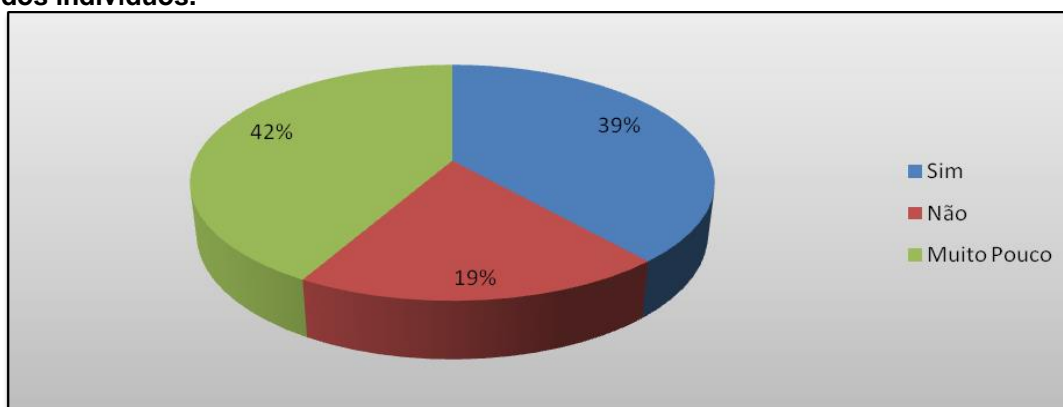
As pesquisas em Ensino de Química já revelam que muitos estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem nesta disciplina, o que vai de encontro aos dados que foram obtidos nesta análise. Os PCN (2000) revelam que o Ensino de Química tem se reduzido a memorização e definição de leis isoladas sem que haja algum tipo de relação com a vida do estudante, limitando-se este ensino ao uso de memorização de regras, nomenclaturas, cálculos, etc. que fica restrita a baixos níveis cognitivos.

Na visão de Kempa (1991 *apud* SILVA JÚNIOR *et al*, 2012), estas dificuldades podem estar ligadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade de dar significância aos conceitos que os estudantes irão aprender; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar informações; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Nesse sentido, estes dados iniciais foram importantes para que de início o pesquisador diagnosticasse as dificuldades e a motivação que os estudantes encontram para aprender Química.

Buscou-se analisar entre os estudantes, se as aulas de química têm contribuído para manter uma ponte de ligação entre os conceitos científicos e o seu contexto sócio cultural, ajudando-o a compreender a Química a partir de situações problemas. A Figura 2 apresenta os dados obtidos.

FIGURA 2. As aulas de Química e a relação entre os conceitos científicos e o contexto de vida dos indivíduos.



Fazendo uma análise dos dados representados acima, observa-se que 39% dos estudantes afirmam que nas aulas de Química há uma relação entre os conceitos científicos e o seu contexto sócio cultural. 19% afirmam que não há esta relação, o que leva a entender que este ensino tem sido adotado a partir do modelo transmissão recepção. 42% dos alunos afirmam que muito pouco tem se adotado um ensino que possa privilegiar tais aspectos. Neste sentido, os resultados apresentados na Figura 2 sinaliza que o ensino desta ciência está desvinculados das prescrições dos documentos referenciais.

É importante destacar que nos dias atuais, é necessário que os professores incorporar em seus planejamentos uma proposta de ensino que atenda as perspectivas dos documentos referenciais curriculares (LDB, PCN, PCN+, OCNEM) e das pesquisas em Ensino de Química. Na visão de Warthaet al (2013), no planejamento e intervenção das aulas de Química, deve-se incorporar aspectos importantes como a contextualização e interdisciplinaridade para se promover um ensino de Química participativo, reflexivo e humano. Sobre a contextualização o autor afirma:

contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. [...] a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (p.86).

A Interdisciplinaridade no ensino médio serve de complemento para aprimorar o conhecimento do sujeito no âmbito de ensino de maneira que sejam estabelecidas novas estratégias metodológicas, fazendo uma ligação do objeto de estudo, com outros componentes curriculares tornando os conceitos mais claros e estabelecendo um diálogo de informações e conhecimentos que proporcionará uma visão mais ampla do objeto de estudo (BRASIL, 2002)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) a interdisciplinaridade sugere uma linha integradora que tem a capacidade de ser objeto de conhecimento, de um plano de averiguação ou um projeto de interferência. Assim a interdisciplinaridade precisa partir da necessidade que as instituições de ensino, os docentes e estudantes possuem de explicar, envolver, intervir, modificar, conhecer, alguma coisa que desafia um componente isolado e chama a atenção de mais de uma visão, quem sabe diversos. No entanto estes são métodos que são capazes de

desenvolver capacidades cognitivas para interpretar ou fazer futuras análises dos fatos observados.

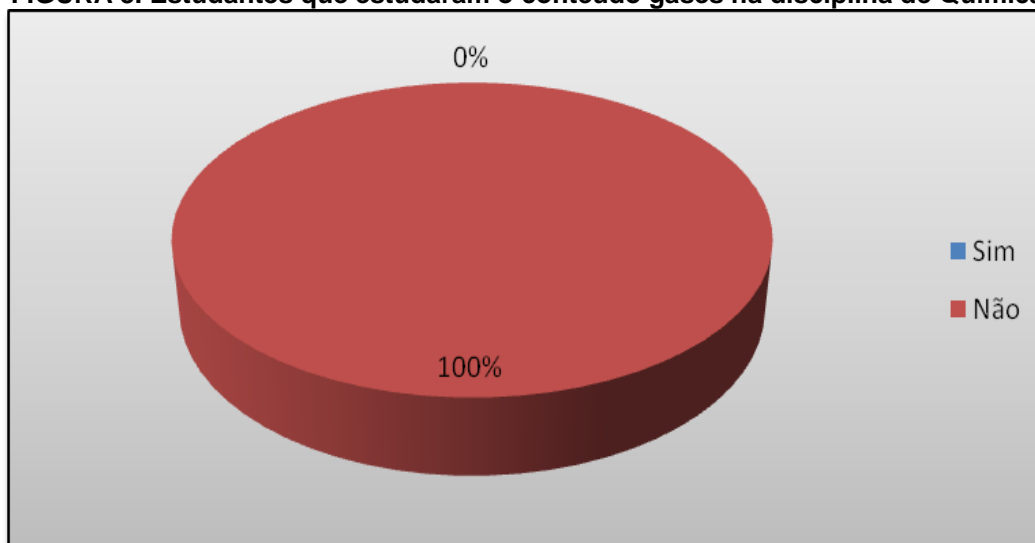
Segundo Freire (1987, apud THIESEN, 2008, p. 551):

a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Sobre as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas nos estudantes, os PCN+ (2002, p. 90) relata que é importante “Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la”. Neste sentido, deve ser proposto em sala de aula situações-problemas para os estudantes de forma a contribuir na formação dos cidadãos e prepará-los para quaisquer situações que podem encontrar futuramente. No entanto é perceptível que os estudantes estão muito acomodados com exercícios tradicionais propostos em alguns livros e materiais didáticos que no final deste, já trazem as respostas prontas e acabadas ao qual não busca incentivar o aluno a pensar e nem tão pouco a resolver tais situações.

Na visão de Hilger e Griebeler (2013) uma das estratégias que devem ser utilizadas pelo professor para se promover uma aprendizagem significativa é criar situações-problemas, para trabalhar, por exemplo, com levantamento do conhecimento prévio do estudante, preparando estes para o conhecimento que se pretende ensinar seja ele declarativo ou procedimental. Logo as situações problemas devem envolver o conteúdo em questão a ser ministrado de modo a funcionar como um organizador prévio, sendo essas situações responsáveis em dar sentido aos novos conhecimentos. As situações problemas iniciais podem ser sugeridas através de demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, problemas da matéria de ensino, dentre outros, lembrando que sempre deve ser proposto de forma acessível e problemática.

O terceiro item do questionário buscou diagnosticar se os alunos estudaram o conteúdo de gases. Esses dados são relevantes para se ter um diagnóstico da quantidade de alunos que já apresentam alguma informação sobre tal conteúdo. A figura 3 apresenta os resultados obtidos na análise.

FIGURA 3. Estudantes que estudaram o conteúdo gases na disciplina de Química

Os dados revelam que os estudantes não tinham estudado (100%) sobre os gases na disciplina de Química. Estes dados foram importantes para o pesquisador planejar uma proposta de ensino que esteja voltada a realidade que os alunos no momento apresentam.

É importante ressaltar que os estudantes já deveriam ter estudado o conteúdo de gases no fim do ano letivo referente ao ano de 2014, quando cursaram o primeiro ano do ensino médio. Neste sentido, ao pensar no planejamento da UEPS, buscou-se trabalhar todos os conceitos desde os mais gerais até os mais específicos, buscando sempre diagnosticar as potencialidades e limitações e fazendo sempre que possível, adaptações para se atingir resultados satisfatórios no decorrer de cada etapa trabalhada.

4.2ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS DESENVOLVIDOS PELOS ESTUDANTES NO FINAL DA APLICAÇÃO DA UEPS.

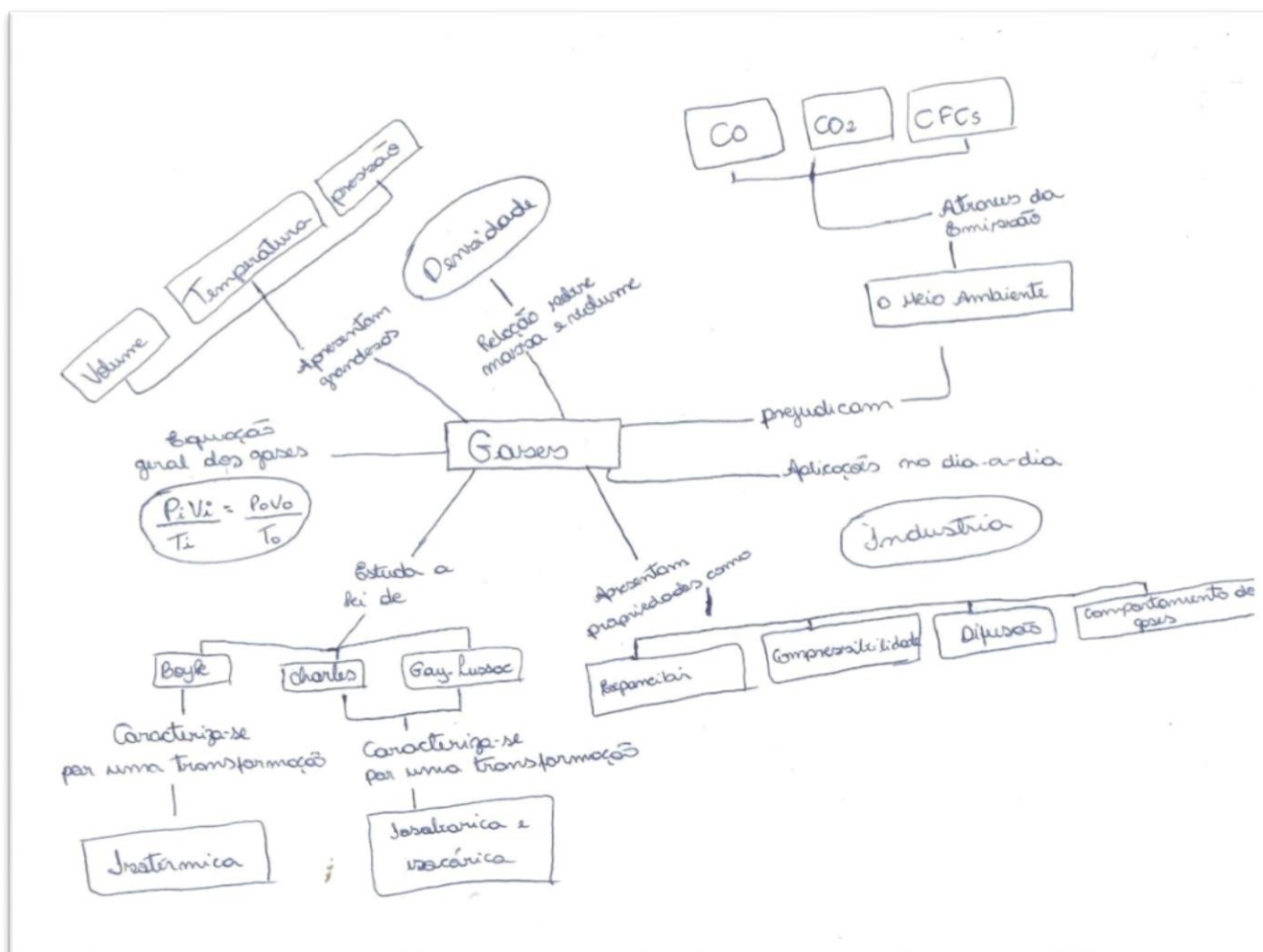
De acordo com Moreira (2006) os mapas conceituais são diagramas simples que apontam uma conjunção de conceitos que pode ser exibido claramente como diagramas em escala hierárquica, que buscam contemplar a organização conceitual disciplinar ou parte da mesma. A sua presença vem da estrutura conceitual de uma disciplina ou de um corpo de conhecimentos.

A partir deste momento serão apresentados os mapas conceituais construídos pelos estudantes na aplicação da UEPS. A construção de tal instrumento de avaliação

se deu após o término de toda a unidade didática. É importante destacar que foi a primeira vez que os estudantes construíram um mapa de conceitos, apresentando certa dificuldade. Vale salientar, que antes da aplicação deste instrumento foi apresentado e discutido com os estudantes o que é um mapa conceitual e como poderia ser construído, apresentando a sua função no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, antes da aplicação do mapa principal realizou-se um pré-teste com o conteúdo que a professora de Química havia trabalhado (soluções), com o objetivo de ensiná-los a construir tal instrumento.

Para facilitar a análise, já que o número de alunos era muito grande, solicitou-se que a elaboração fosse realizada em grupos. A Figura 4 a seguir apresenta a construção de um mapa conceitual desenvolvida pelo 1º grupo.

FIGURA 4. Mapa Conceitual elaborado pelo 1º grupo no final da UEPS



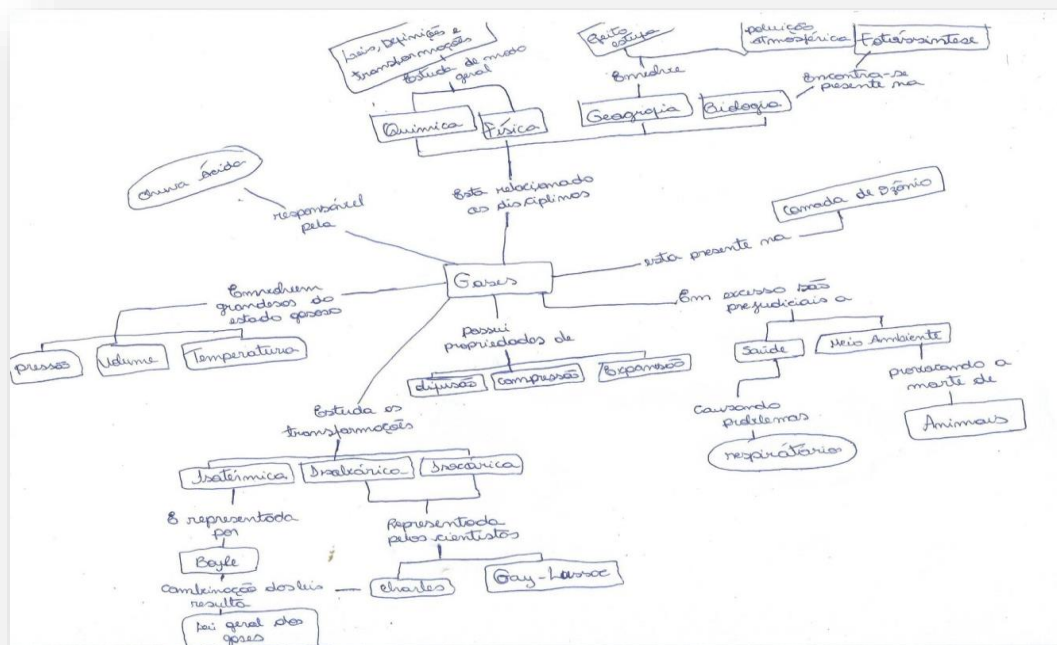
A figura 4, caracteriza-se como um mapa conceitual, uma vez que os estudantes conseguiram apresentar elementos importantes que devem estar presentes em um mapa conceitual (conceitos, palavras de enlace, ordem hierárquica dos conceitos). Também é perceptível que em alguns momentos os alunos esqueceram de apresentar as palavras de ligação, como também apresentaram dificuldades de estabelecer o que é um conceito. Por exemplo, eles deixaram a palavra indústria solta sem apresentar palavras de ligação e sem exemplificar onde o conceito se aplicaria dentro do estudo.

É importante ressaltar que apesar das dificuldades, os estudantes apresentaram muitos conceitos que foram discutidos dentro do estudo dos gases. Entre os conceitos estudados, os estudantes apresentaram no mapa as grandezas físicas (temperatura, volume, pressão), a equação geral dos gases, as leis dos gases (Boyle, Gay Lussac, Charles) estabelecendo os tipos de transformações (isotérmica, isobárica e isovolumétrica), discutiram as aplicações dos gases no meio ambiente e apresentaram as propriedades dos gases. Dentro das propriedades, observa-se que os estudantes apresentaram o termo 'comportamento dos gases' o que não representa um conceito.

Nesse sentido, percebe-se que tal mapa apresentou o mecanismo de diferenciação progressiva, pois os alunos conseguiram partir de um conceito geral (gases) conseguindo estabelecer uma relação com os conceitos intermediários, chegando até os mais específicos (menos inclusivos). Segundo Moreira (2012) o processo de construção do conhecimento, as concepções que relacionam-se com uma nova informação, convêm de uma base para a concessão de novos significados, onde a o mesmo tempo vão se transformando em função dessa comunicação, e apresentando novos sentidos e se diferenciando progressivamente.

Será analisado o mapa conceitual construído pelo segundo grupo, conforme apresenta a Figura 5.

FIGURA 5. Mapa Conceitual elaborado pelo 2º grupo no final da UEPS



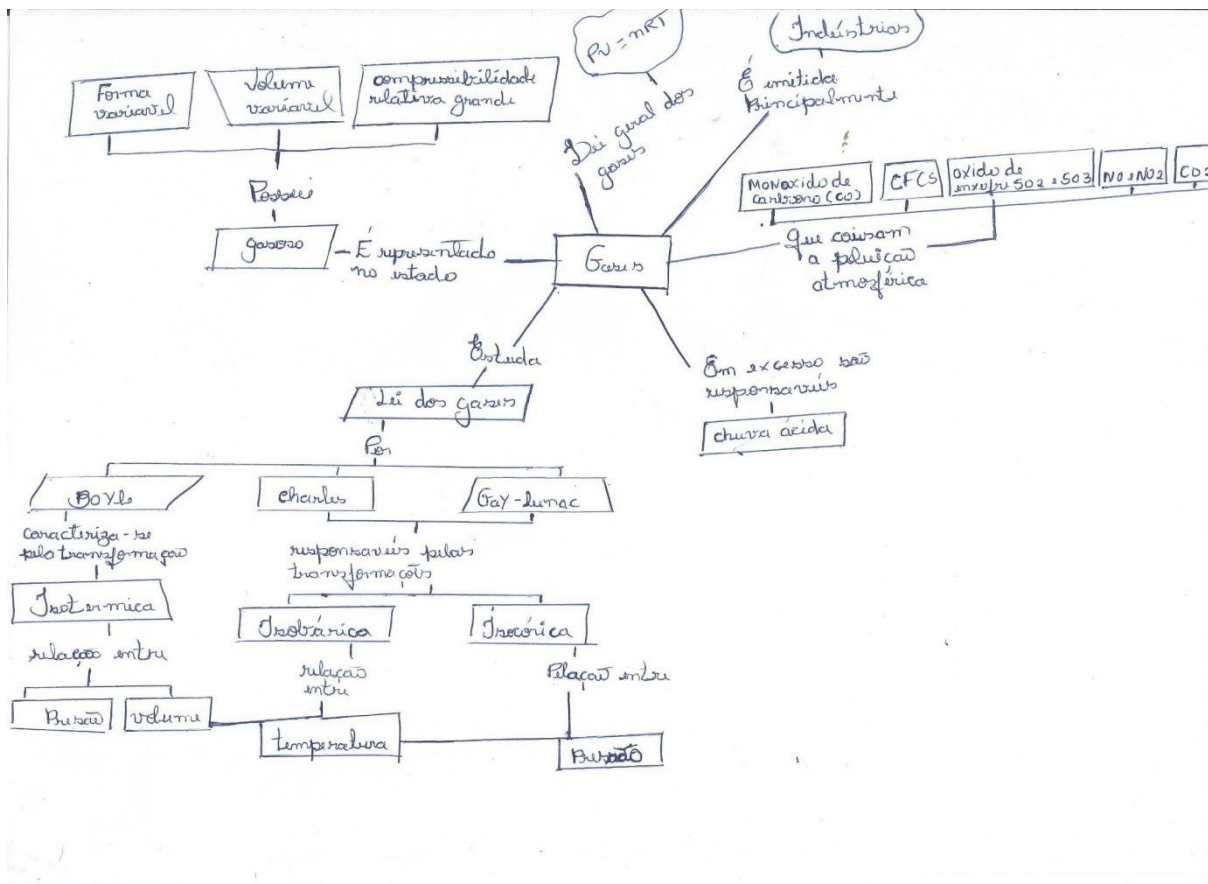
A Figura 5 pode ser caracterizada como um mapa conceitual, pois os estudantes apresentaram elementos importantes que o caracterizam com tal. É notável que os alunos conseguiram apresentar uma série de conceitos vivenciados durante a aplicação da UEPS, onde eles partiram do conceito mais geral (gases) mostrando a sua relação com as questões ambientais, saúde humana, grandezas físicas, propriedades dos gases e articularam o estudo dos gases com outras disciplinas (Química, Física, Biologia e Geografia) apresentando exemplos.

Com relação à lei dos gases os estudantes confundiram os cientistas que estudaram cada transformação, por exemplo: A transformação isocórica foi definida pelo Charles e não pelo Gay Lussac. Também foi possível observar que os estudantes não conseguiram estabelecer no mapa a relação que a equação geral dos gases apresenta com as transformações estudadas.

Desta forma percebe-se que apesar de alguns erros na organização dos conceitos, os estudantes apresentaram avanço na aprendizagem.

O mapa conceitual apresentado a seguir foi construído pelo grupo três, conforme é apresentado na Figura 6 .

FIGURA 6. Mapa Conceitual elaborado pelo 3º grupo no final da UEPS



A figura 6 apresentada pelo terceiro grupo também caracteriza-se como um mapa conceitual, pois é perceptível que os estudantes conseguiram organizar os conceitos estudados durante a aplicação da proposta sobre o estudo dos gases apresentando uma sequência hierárquica de alguns conceitos trabalhados na UEPS.

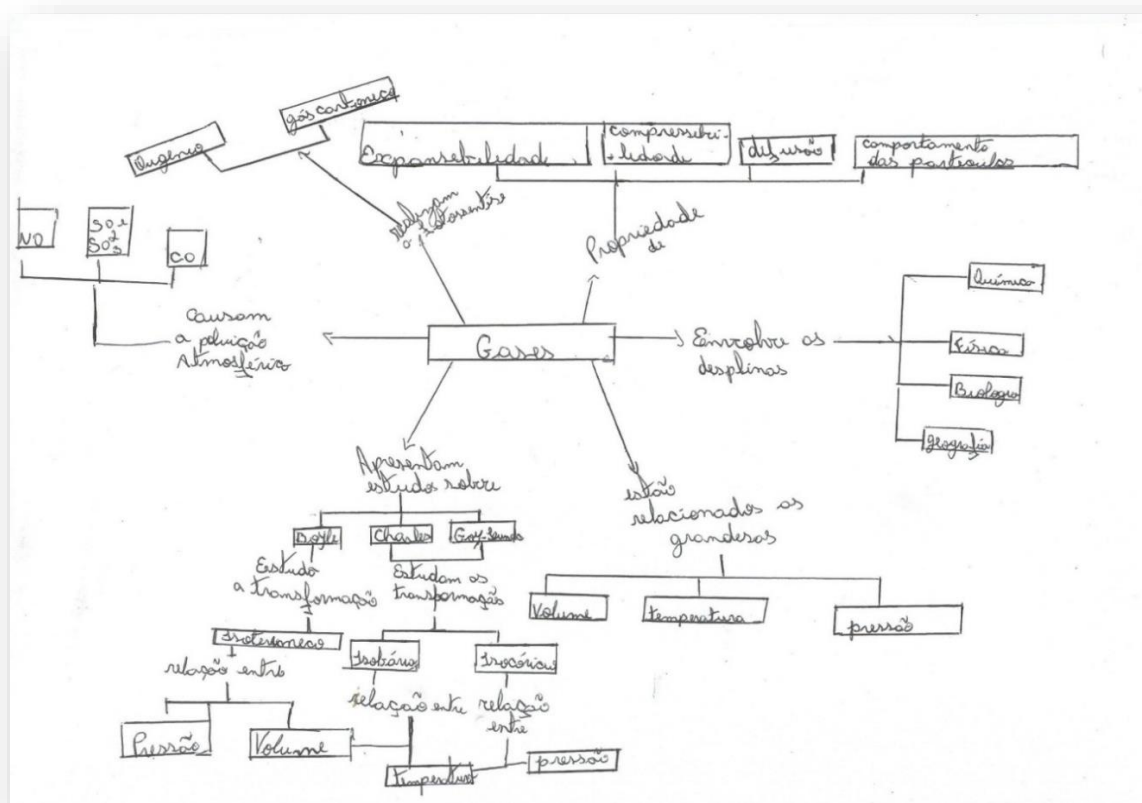
Como conceito mais geral apresentado no mapa com relação ao estado dos gases os estudantes conseguiram mostrar as propriedades do estado gasoso que possui (forma variável, volume variável e compressibilidade relativa grande), porém percebe-se que os mesmos esqueceram de mencionar no mapa a densidade relativa dos gases.

É notável que os estudantes conseguiram apresentar algumas consequências causadas pela emissão de gases, e os gases responsáveis pela poluição atmosférica (Monóxido de Carbono, Cloro Flúor Carbonos- CFCs, Óxidos de enxofre, Óxido de Nitrogênio, Dióxido de Carbono) e também que os gases poluentes em excesso, são responsáveis pela chuva ácida.

Com relação à lei dos gases os estudantes confundiram os cientistas que estudaram cada transformação, por exemplo: A transformação isocórica foi definida pelo Charles e não pelo Gay Lussac. Também percebe-se uma certa limitação quando não conseguiram explicar as leis físicas dos gases de forma coerente. Observa-se que não souberam definir as variáveis de estado para cada lei. Por exemplo: Na transformação isobárica eles poderiam ter apresentado no mapa que o volume e a temperatura variam e a pressão permanece constante. Essa mesma lógica deveria ter sido seguida para as transformações isotérmica e isocórica.

O mapa conceitual a ser apresentado foi construído pelo grupo quatro, conforme é apresentado na Figura 7.

FIGURA 7. Mapa Conceitual elaborado pelo 4º grupo no final da UEPS



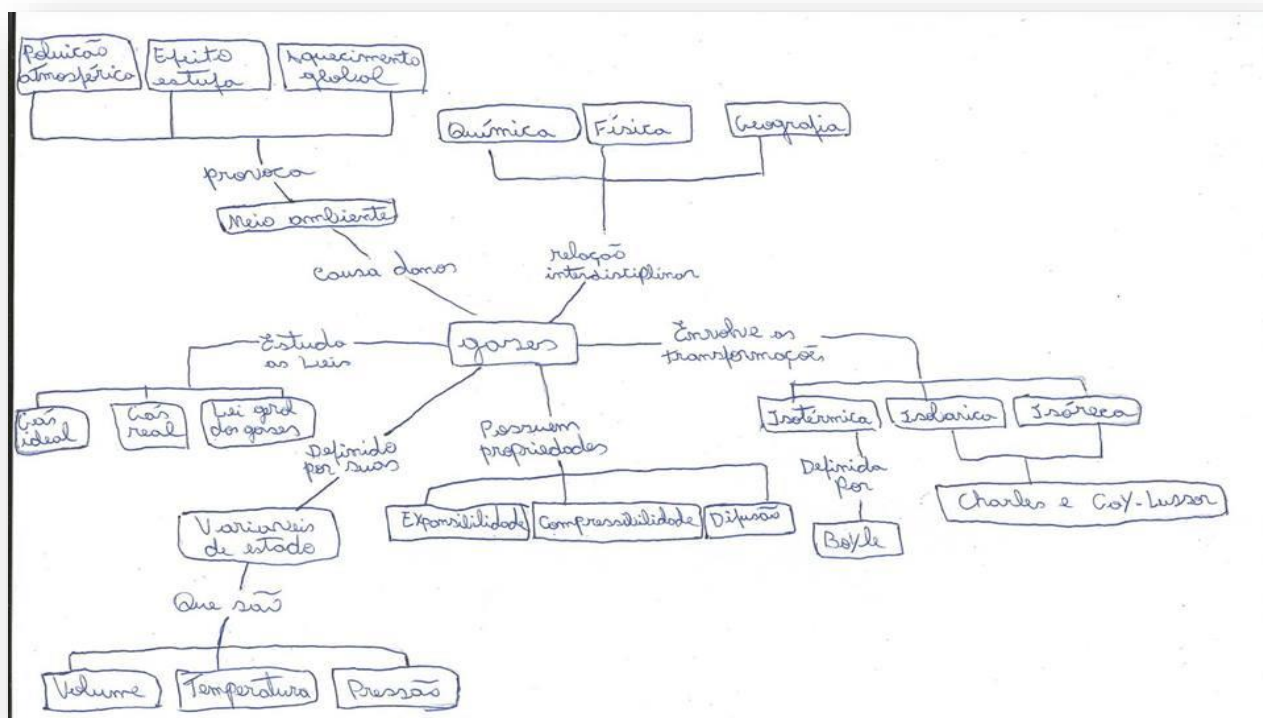
Assim como os grupos anteriores, é possível caracterizar a Figura 7 como um mapa conceitual, pois se percebe que o grupo 4 conseguiu assimilar muitos conceitos que foram explorados na UEPS. Entre os conceitos estudados percebe-se que os estudantes apresentaram no mapa as grandezas físicas (temperatura, volume, pressão), os gases que prejudicam o meio ambiente e as propriedades dos gases.

Dentro das propriedades, observa-se que os estudantes apresentaram o termo 'comportamento das partículas' o que não representa um conceito.

Percebe-se que na construção deste mapa conceitual os estudantes apresentaram limitações quando não conseguiram estabelecer as relações que existem do conceito de gases com as disciplinas de Química, Física, Biologia e Geografia.

Assim como em outros mapas anteriores, o grupo 4 também apresentou os cientistas que estudaram as transformações, mas não souberam definir as variáveis de estado para cada lei. A Figura 8 apresenta o mapa conceitual elaborado pelo 5º grupo.

FIGURA 8. Mapa Conceitual elaborado pelo 5º grupo no final da UEPS



Ao analisar a Figura 8 percebe-se que o grupo cinco assim como os demais, conseguiram elaborar o mapa conceitual apresentando alguns conceitos que foram explorados durante a aplicação da UEPS. É possível perceber a diferença de conceitos deste mapa com os que já foram apresentados até o presente momento, pois este foi o único que trouxe uma menor quantidade de conceitos de forma hierárquica. De qualquer forma, observa-se que os estudantes conseguiram

apresentar conceitos como: Lei Geral dos Gases, gases reais, gases ideais, transformações gasosas, propriedades dos gases, no entanto não souberam definir os exemplos que pudessem detalhar tais conceitos em níveis mais específicos.

Também é possível perceber no mapa, que os estudantes apresentam o efeito estufa como se fosse prejudicial ao meio ambiente. Sabe-se que o efeito estufa é, pois, um fenômeno natural que possibilita a vida na Terra, uma vez que sem a presença destes gases, a temperatura média do planeta seria muito baixa (cerca de 18°C negativos). Esta troca de energia entre a superfície e a atmosfera proporciona uma temperatura média global, próxima à superfície, ideal ao desenvolvimento da vida (14°C). Talvez não tenha ficado evidente que o efeito estufa se torna um problema -- que se pode tornar catastrófico -- quando é agravado. A mudança na concentração dos gases estufa desestabiliza a troca natural de energia (calor), o que, por sua vez, é causa do fenômeno conhecido como aquecimento global.

Fazendo uma análise geral de todos os mapas, foi possível perceber que os grupos de forma geral conseguiram construir o mapa conceitual, cada um com suas potencialidades e dificuldades. Nesse sentido, mesmo diante das dificuldades expressas pelos estudantes, é possível revelar que eles assimilaram uma grande parte dos conceitos que foram abordados ao longo da aplicação da UEPS, evidenciando indícios de aprendizagem significativa. Os resultados obtidos durante esta pesquisa, vão de encontro com outros estudos no que se refere a potencialidade do uso de mapas conceituais.

O mapa conceitual com base na teoria Ausubeliana de diferenciação progressiva deve seguir um modelo no qual os conceitos mais gerais encontram-se na parte superior do mapa, de modo a seguir uma ordem de cima para baixo no eixo vertical, e os outros conceitos mais inclusos devem aparecer em ordem decrescente até chegar ao pé do mapa com os conceitos mais específicos (MOREIRA, 2006). No entanto os mapas aqui apresentados nesta pesquisa não estão 'errados' por não seguir uma ordem no eixo vertical, mas apresentam todas características de um mapa conceitual uma vez que existem vários tipos de mapas no contexto da Teoria.

Moreira (2006) menciona que os mapas conceituais que não foram construídos nesta ordem 'vertical' não deixam de serem mapas conceituais, uma vez que não existe um único modelo e como também não existem regras fixas a serem observadas na construção de um mapa de conceitos. Percebe-se então, que os mapas conceituais elaborados pelos estudantes são do tipo 'Teia de Aranha' onde o conceito geral fica

no centro do mapa e os demais conceitos vão aparecendo ao se afastarem do centro (TAVARES, 2007). Mas é notável que os conceitos mais gerais encontram-se no topo do mapa e os mais específicos na parte inferior.

Na visão de Faria (1995) os mapas conceituais podem instrumentalizar o princípio de avaliação, oferecendo-lhe mais vigor, uma vez que focam em aspectos coerentes à formação conceitual do conteúdo. Desta forma para que o estudante elabore de modo correto um mapa conceitual, é necessário que ele tenha uma vasta compreensão do assunto que está sendo estudado distinguindo os conceitos mais gerais até os conceitos mais subordinados.

Em uma pesquisa realizada por Cicuito e Correia (2013), os autores estudaram algumas Hierarquias inapropriadas e Limitadas (LIPhs) nos mapas conceituais- MCs que foram construídos por estudantes do curso de Ciências da Natureza, oferecido pela Escola de Artes da Universidade de São Paulo. Tal ação tinha como principal objetivo discutir estas limitações inapropriadas na elaboração de um mapa conceitual com base na aprendizagem significativa de alguns autores como (David Ausubel, Novak). Com o tema principal sobre mudanças climáticas, os pesquisadores deram algumas aulas que foram divididas em algumas etapas como intuito de preparar estes estudantes para elaboração dos mapas a serem discutidos e analisados com o assunto em estudo. Após os estudantes elaborarem os mapas conceituais os autores destacaram três MCs, e o primeiro mapa apresentava limitações com baixa clareza de entendimento, onde os estudantes não conseguiram seguir uma ordem hierárquica entre as palavras de ligação e os conceitos. O segundo Mapa Conceitual revelou erros conceituais que ocorreu quando os estudantes confundiram que a emissão de O_2 causa o efeito estufa. Neste sentido, o autor percebeu que os estudantes confundiram o gás Oxigênio com o Gás Carbônico (CO_2) que é o responsável pela intensificação do efeito estufa. Já o terceiro mapa não aponta erros e nem limitações.

Esses dados também vão de encontro aos resultados obtidos nesta pesquisa, visto que foi possível perceber que os estudantes sentiram dificuldades em elaborar o mapa conceitual, como também alguns mapas apresentaram erros conceituais. Como foi o primeiro contato dos alunos com este tipo de ferramenta, acredita-se que é natural que estes sujeitos apresentem dificuldades na elaboração de tais instrumentos. No entanto, apesar de suas limitações, observa-se que muitos conceitos foram assimilados nas aulas sobre gases, o que está bem expresso nos mapas.

Cavalheiro, Wanmacher e Del Pino (2013), em um projeto de monitoria na disciplina de Ciências do ensino fundamental, trabalharam com a elaboração de mapas conceituais com estudantes do ensino fundamental II. Este projeto permitiu o estudante aprender e organizar ideias através de leituras. Encontraram-se envolvidos nesta proposta, professores coordenadores e estudantes monitores do 7º e 8º ano do ensino fundamental, onde nos encontros do projeto durante o planejamento foi discutido sobre a utilização de mapas conceituais como uma das ferramentas que deveria ser proposta pelos monitores para avaliar como os estudantes assimilaram os conceitos. O projeto foi desenvolvido em oito instituições de ensino com o intuito de trabalhar com a elaboração de mapas conceituais em uma das etapas do projeto de pesquisa por meio dos referidos conteúdos: Sistemas do corpo humano para os estudantes monitores do 8º ano e morfologia das plantas para os estudantes monitores do 7º ano. Vale salientar que estes monitores foram orientados a trabalhar com os mapas conceituais. Os mapas desenvolvidos pelos estudantes das séries iniciais do ensino fundamental foram realizados em dois momentos. Na primeira tentativa os estudantes conseguiram elaborar um mapa apenas com os conhecimentos prévios dos estudantes e na segunda tentativa os estudantes já apresentaram indícios de aprendizagem, percebendo que houve uma evolução conceitual relacionado aos mapas anteriores. É importante destacar que os estudantes apresentaram dificuldades durante a elaboração dos mapas conceituais no início das atividades, devido estes estarem estudando pela primeira vez a elaboração de um mapa de conceitos, e também por não ter o conhecimento prévio do conteúdo. As dificuldades também foram atribuídas devido os estudantes não terem um domínio maior sobre o conteúdo trabalhado. Já como potencialidade ficou evidente que os alunos obtiveram um aprendizado no final do projeto bem significativo.

Sobre a utilização dos mapas conceituais como instrumento de avaliação

Freitas Filho (2007) argumenta:

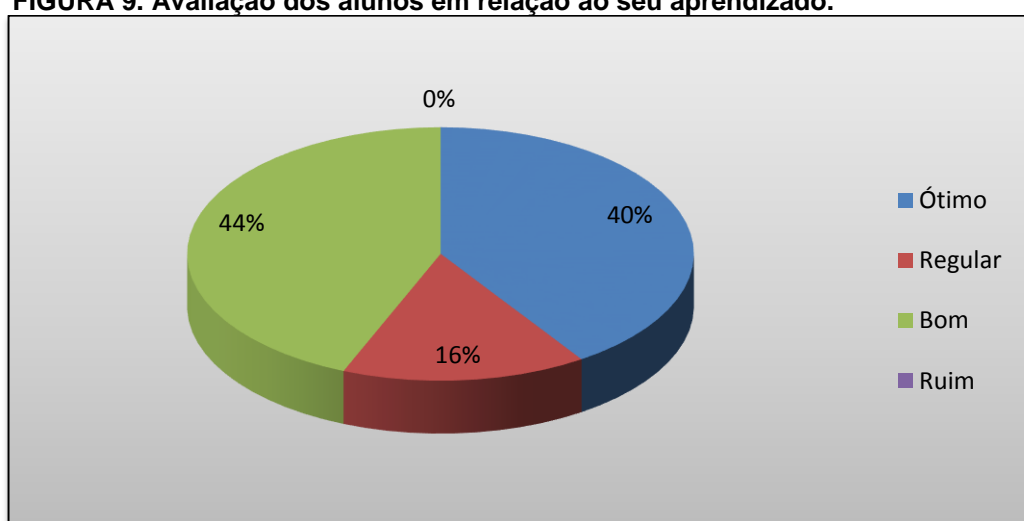
Os mapas conceituais vêm sendo utilizados nas mais distintas áreas do conhecimento, tendo diferentes finalidades, como na aprendizagem, na avaliação, na organização e na representação de conhecimento. Para promover a aprendizagem significativa (Novak, 1997; Moreira, 1999) recomendam ao professor, como recurso didático, o uso de mapas conceituais com a finalidade de identificar significados (subsúncos) pré-existent na estrutura cognitiva do estudante que são necessários à aprendizagem. (FREITAS FILHO, 2007,p.87)

4.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PÓS: AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À PROPOSTA DIDÁTICA

Serão apresentados, os resultados obtidos em relação a avaliação que os estudantes fizeram da proposta didática executada em sala de aula.

A primeira pergunta, tinha o objetivo dos estudantes avaliarem o seu aprendizado em relação à unidade didática apresentada pela professora pesquisadora. A Figura 9 apresenta os resultados obtidos.

FIGURA 9. Avaliação dos alunos em relação ao seu aprendizado.



Os resultados expressos na figura 9 revelam que 40 % dos estudantes avaliaram seu aprendizado como ótimo, 44% dos estudantes avaliam como bom, 16% da turma disseram que foi regular e nenhum dos estudantes definiram a sua aprendizagem como ruim. Nesse sentido, é notável que 84% dos estudantes avaliaram o seu aprendizado de forma positiva. Durante o processo, foi possível perceber que os estudantes apresentaram motivação, participaram das aulas de forma ativa, o que contribuiu para despertar interesse pelas aulas ministradas. De fato, estes dados confirmam os resultados obtidos através da elaboração dos mapas em termos de aprendizagem. Tal proposta didática, foi pensada e elaborada a partir das perspectivas estabelecidas pelos documentos oficiais brasileiros (OCM, PCN+, PCN, LDB), pelas pesquisas em Ensino de Química, tendo como aporte uma teoria cognitiva de aprendizagem (Aprendizagem Significativa).

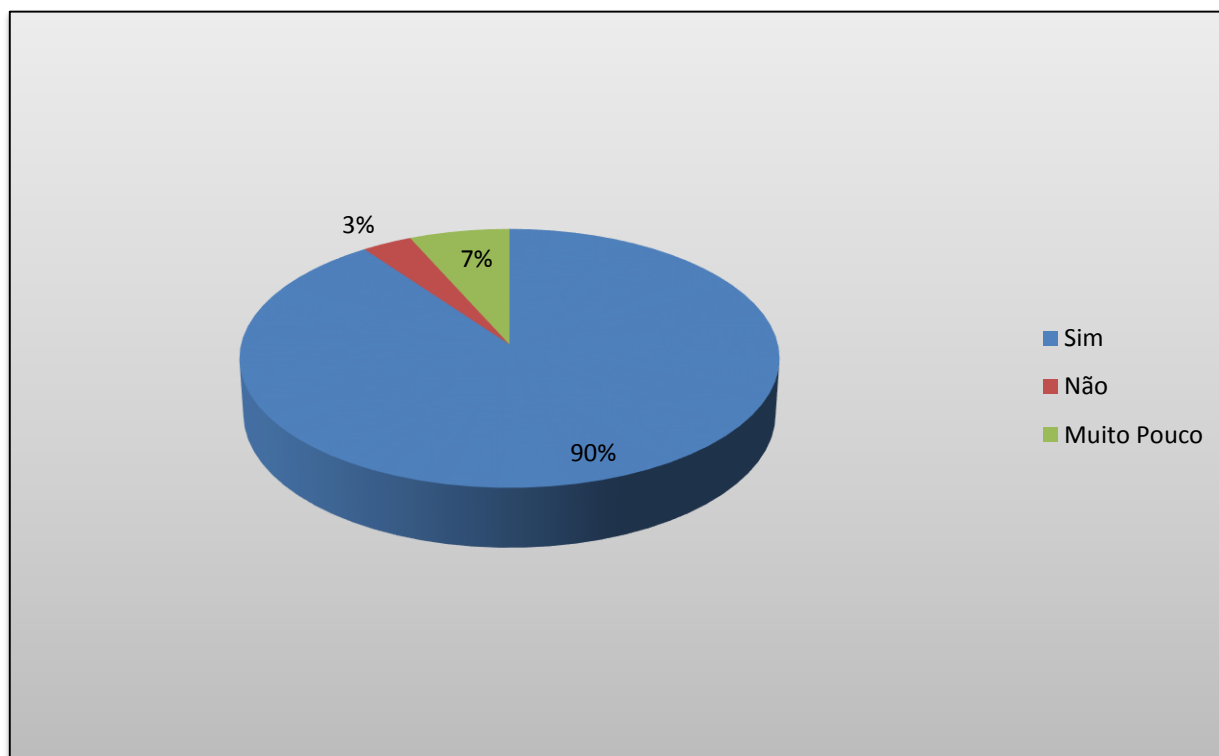
Contribuir para gerar motivação nos estudantes pelo estudo da Química é essencial no processo de ensinar e aprender, logo é papel do professor refletir sobre

sua didática e os métodos de ensino que serão adotados em suas aulas, para despertar nos estudantes o interesse pelo estudo da Ciência. Neste sentido, cabe ao professor buscar introduzir estratégias como: problematizar os conteúdos de Química na sala de aula, propor aos estudantes desafios que possam estimular o nível de conhecimento durante a realização das aulas que serão ministradas, formas diferentes de avaliar as competências e habilidades que o estudante possui (URBAN, MAIA, SCHEIBEL, 2009).

Segundo Santos *et al*, (2013) a vontade para estudar química pode ser adquirida com a preparação de um plano didático que tenha uma força expressiva, consentindo a junção do conhecimento precedente do discente, o subsunção, e a informação oferecida pelo docente, que ligados alcançarão um conhecimento de grau expressivo.

Na segunda questão buscou-se avaliar se a metodologia e os materiais didáticos adotados pela pesquisadora ajudaram na compreensão e aprendizado do conteúdo estudado. A Figura 10 apresenta os resultados obtidos.

FIGURA 10. Avaliação dos estudantes frente a metodologia e os materiais didáticos adotados pela pesquisadora



Nota-se que 90% da turma avaliaram que a metodologia e os materiais didáticos utilizados na proposta, contribuíram na compreensão e aprendizado do estudo dos gases. Sabe-se que o aprendizado se torna melhor, quando uma proposta didática vai de encontro com a vivência do sujeito, uma vez que estes conseguirão estabelecer relações entre os conceitos que se pretende ensinar, com as situações já vivenciadas por eles. Neste sentido, é preciso incorporar novas estratégias de ensino, evitando-se adotar o modelo transmissão-recepção que só prejudica o processo e não contribui para despertar interesse, motivação e aprendizagem nos estudantes.

Compreende-se assim que é importante o professor buscar e incorporar novas estratégias de ensino em sala de aula, afim de que desperte no estudante o interesse e motivação para aprender um determinado conteúdo, contribuindo para minimizar as dificuldades existentes na aprendizagem dos sujeitos. Atualmente as metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de modo geral encontra-se cada vez mais desafiadoras no que se refere ao ensino de Química, exigindo do docente a necessidade de adquirir formação necessária para trabalhar com tais metodologias com objetivo de promover um ensino de Química crítico, participativo, humano e reflexivo que ajude tais indivíduos a exercerem o seu papel de cidadão.

Estes resultados expressos pelos estudantes são muito satisfatórios, pois revelam que as aulas de Química podem ser ministradas utilizando-se de várias metodologias e recursos didáticos, tornando o aprendizado cada vez melhor.

Na teoria Ausebiliana, existem duas condições para que ocorra aprendizagem significativa: a primeira delas é que o material deve ser potencialmente significativo e a segunda é que o aluno deve apresentar predisposição para aprender (MOREIRA, 2011). Portanto, é perceptível que os estudantes encontraram motivação pelo estudo a partir da metodologia e recursos didáticos utilizados.

A Tabela 3 abaixo apresenta a justificativa da questão dois que está inserida na análise do questionário pós. Tal questão procura apresentar a opinião dos estudantes frente à metodologia e os materiais didáticos adotados pela pesquisadora, revelando se os usos delas ajudaram na compreensão e aprendizado do conteúdo estudado. O Quadro 4 apresenta os resultados obtidos.

QUADRO 4. Justificativa dos estudantes frente à metodologia e os materiais didáticos adotados.

CATEGORIA 3- Em sua opinião, a metodologia e os materiais didáticos adotados pela professora pesquisadora ajudaram na compreensão e aprendizado do conteúdo estudado? Justifique.			
Subcategorias	N° (falas)	N° (%)	Fala mais representativa do estudante
1.1 O uso de recursos audiovisuais ajudou na compreensão e assimilação do conteúdo.	11	29%	“Os slides com as ilustrações, e os vídeos desperta o interesse de aprender o conteúdo” (Aluno 5)
1.2 A contextualização do conteúdo através do uso de situações problemas e leitura de imagens contribuíram na aprendizagem do conteúdo.	12	38%	“Com as imagens, o assunto com exemplos e questões pra pensar foi mais fácil pra gente aprender o conteúdo” (Aluno 25)
1.3 A metodologia adotada contribuiu na aprendizagem do conteúdo.	13	26%	“Podemos aprender de outro jeito, diferente que nos ajudou a aprender o conteúdo da melhor forma possível” (Aluno 16)
1.4 Os alunos preferem o modelo transmissão-recepção	1	2%	“Não consegui entender bem o conteúdo, pois prefiro as aulas normais” (Aluno 18)
1.5 Não responderam	2	5%	-----

Como é possível perceber, 29% da turma afirmam que o uso de recursos audiovisuais ajudou na compreensão e assimilação do conteúdo, 38% afirmam que a contextualização do conteúdo através do uso de situações problemas e leitura de imagens contribuíram na aprendizagem do conteúdo, 26% afirmam que a metodologia do professor adotada contribuiu na aprendizagem do conteúdo. 2% dos alunos preferem o modelo transmissão-recepção e 5% não responderam.

Estes dados revelam que os estudantes gostaram da proposta que foi executada em sala de aula, afirmando que conseguiram obter aprendizagem a partir da metodologia e recursos didáticos utilizados. No entanto, ainda se observa que muitos estudantes apresentaram algumas dificuldades, pois revelam que sentiram dificuldades de expor suas opiniões na primeira atividade que tinha objetivo de diagnosticar quais as concepções prévias que eles possuíam em relação às imagens que representava o conteúdo de gases. Nesse sentido, observa-se que trabalhar uma aula de Química nesta linha de pensamento construtivista, ainda não tem sido uma

prática muito frequente nas escolas brasileiras, pois quando o estudante se depara com uma aula que exige dele pensar, se posicionar, para aprender o conteúdo de forma construtiva e reflexiva, ele acaba tendo dificuldades de se posicionar e organizar o conhecimento em suas estruturas cognitivas. Portanto, cabe ao professor refletir sobre a sua prática pedagógica, buscando ajudar os alunos a romper com estas limitações e promovendo um ensino de Química numa perspectiva problematizadora e construtivista para que de fato se possa chegar a se promover uma aprendizagem significativa buscando alcançar os objetivos educacionais. A educação para o ensino de Química proporciona o conhecimento nas mais variadas formas, sendo importante para a formação científica e cidadã dos estudantes (MACENO; GUIMARÃES, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi de extrema importância, pois buscou avaliar o desenvolvimento dos estudantes a partir da aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa tendo como aporte teórico a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira. Tal unidade didática foi trabalhada dando ênfase ao uso da abordagem CTSA, onde se incorporou o uso de uma diversidade de recursos didáticos e estratégias metodológicas, com objetivo de gerar uma aprendizagem significativa crítica através do estudo dos gases.

Os resultados dos questionários prévios revelam que o ensino de Química adotado na escola tem contribuído pouco para o aprendizado dos conceitos científicos, revelando que este tem gerado uma série de dificuldades de aprendizagem. Neste sentido, os estudantes afirmam que aulas de Química não vem sendo trabalhadas levando em consideração a relação que deve existir entre os conceitos científicos e o seu contexto sociocultural.

Em relação aos mapas conceituais, muitos estudantes conseguiram apresentar uma diversidade de conceitos trabalhados na unidade didática. Nesse sentido, muitos mapas conseguiram apresentar elementos importantes que devem estar presentes em sua estrutura (conceitos, palavras de enlace, ordem hierárquica). Também é perceptível que em alguns momentos os alunos esqueceram-se de apresentar as palavras de ligação, como também apresentaram dificuldades de estabelecer o que é um conceito, apresentaram concepções alternativas em relação à compreensão do efeito estufa e alguns erros referentes aos tipos de transformações.

No entanto, muitos conceitos explorados na UEPS para o estudo dos gases foram apresentados nos mapas. Entre eles é possível destacar: As grandezas físicas (temperatura, volume, pressão), a equação geral dos gases, as leis dos gases (Boyle, Gay Lussac, Charles), os tipos de transformações (isotérmica, isobárica e isovolumétrica), a relação dos gases com o meio ambiente e as propriedades dos gases.

Nesse sentido, mesmo diante das dificuldades expressas pelos estudantes, é possível revelar que eles assimilaram uma grande parte dos conceitos que foram abordados ao longo da aplicação da UEPS, evidenciando indícios de aprendizagem significativa.

Em relação a avaliação da proposta didática, os estudantes revelam que o aprendizado se tornou melhor quando se utilizou de tais recursos e metodologias, de modo que contribuiu na aprendizagem do conteúdo. Os resultados apresentados neste estudo revelam que os estudantes avaliaram positivamente a proposta didática, o que despertou motivação e interesse pelo estudo dos gases com ênfase no enfoque CTSA. Portanto, é necessário cada vez mais desenvolver um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em prática, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do estudante.

Portanto, a presente pesquisa revela que a proposta didática contribuiu para promover uma aprendizagem significativa nos estudantes com o conteúdo de gases. Tais propostas devem ser trabalhadas com mais frequência no Ensino de Química, buscando envolver e despertar o interesse do discente pelo assunto.

Fica o espaço aberto para que novas propostas sejam elaboradas a partir do referencial teórico apresentando, como também que esta proposta possa ser executada em outros espaços escolares servindo de modelo para que os professores possam melhorar os resultados, como também possam fazer adaptações a partir da realidade que os seus estudantes apresentam. O objetivo é melhorar o processo educacional e a realidade do ensino de Química em muitas escolas brasileiras.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. A. P.; MION, R. A.; CARVALHO, W. L. P. Implicações da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente na formação de professores de Física. In: **SIMPÓSIO NACIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**, 17., 2007, São Luís. **Anais**. São Luís: CEFET, 2007.

ANDRADE, T. S.; SOUZA, C.; NETO, E. G. L. AS DIFICULDADES RESSALTADAS POR PROFESSORES NA IMPLANTAÇÃO DE CURRÍCULOS COM ÊNFASE CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA REDE PÚBLICA DE ARACAJU-SE. **V Colóquio Internacional: Educação e Contemporaneidade**, 2011.

AULER, D., BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTSA No Contexto Educacional Brasileiro, **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

AULER, D., DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações Estabelecidas por professores de Ciências, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337 - 355, 2006.

BORGES, C. O., BORGES, A. P. A., SANTOS, D. G. S.; MARCIANO, E. P.; BRITO, L. C. C.; CARNEIRO, G. M. B.; NUNES, S. M. T. Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil –2010

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III- Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias Brasília: MEC/SESMT.2000.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, p. 87-88. 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília.v.2. 2006.

CARNEIRO, A. Elementos da História da Química do Século XVIII. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, v. 102, p.25- 31, 2006.

CARVALHEIRO, P. S; WANMACHER, C. M. D; DEL PINO, J.C .Desenvolvendo Significados a partir de mapas conceituais numa proposta de monitoria em ciências no ensino fundamental. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review-V.3,p.47-55.2013**

CIRCUITO, C.A.T; CORREIA, P.R.M. ESTRUTURAS HIERÁRQUICAS INAPROPRIADAS OU LIMITADAS EM MAPAS CONCEITUAIS: UM PONTO DE PARTIDA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V.3, p. 1-11, 2013.**

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.**Revista Brasileira de Educação.** Nº 22, 2003. p. 89-100.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191. 2000

FILGUEIRAS, C. A. L. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.

FIRME, N., AMARAL, R. R., EDENIA M. Concepções de Professores de Química sobre Ciências, Tecnologia, Sociedade e suas Inter-Relações: Um Estudo Preliminar para o Desenvolvimento de Abordagens CTS em sala de aula.**Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

FREITAS FILHO, J. R. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, dez. 2007.

HILGER, T. R.;GRIEBELER, A. UMA PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS.**Investigações em Ensino de Ciências**, v.18, p. 199-213. 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250920&search=||in fogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250920&search=||in%20fogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas)>. Acesso em: 17 de Jun. de 2015.

LE MOS, E.S.A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: ESTRATÉGIAS FACILITADORAS E AVALIAÇÃO. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – v(1), nº 13. p. 25-35, 2011.**

LE MOS, E. S.; MOREIRA, M. A. A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM BIOLOGIA: UM EXEMPLO COM A DISCIPLINA EMBRIOLOGIA¹. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(2), p. 15-26, 2011.**

LIMA, J.O.G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, v.12, n.140, p. 71-79, 20013.

LOBATO, A.C; SILVA, C.N.; LAGO, R.M.; CARDEAL, Z. L.; QUADROS, A.L. DIRIGINDO O OLHAR PARA O EFEITO ESTUFA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO: É SIMPLES ENTENDER ESSE FENÔMENO? **Ensaio**, Vol. 11 nº1, 2009.

MACEDO, N.G.; GUIMARÃES, O.N. A Inovação na Área de Educação Química. **Química Nova**, v. 35, p. 48-56. 2013.

MARCONDES, M. E.R; CARMO, M. P.;SUART, R.C.; SILVA, E.L; SOUZA, F.L; SANTOS Jr, J.B.;AKAHOSHI, L.H. MATERIAIS INSTRUCIONAIS NUMA PERSPECTIVA CTSA: UMA ANÁLISE DE UNIDADES DIDÁTICAS PRODUZIDAS POR PROFESSORES DE QUÍMICA EM FORMAÇÃO CONTINUADA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14(2), p.281-298, 2009.

MASSARANDUBA. Disponível em: <<http://www.massaranduba.pb.gov.br/historia>>. acesso em: 20 de jun. de 2015.

MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira**. Ponta Grossa: UEPG, 2010.

MIRANDA, M. E., FREITAS, D. A.Compreensão dos Professores sobre as Interações CTS evidenciadas pelo questionário vovts e entrevista, Alexandria **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.3, p.79-99, 2008.

MOREIRA, M.A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____. Subsídios Teóricos para o professor Pesquisador em ensino de Ciências. 1º ed. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2009.

_____. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no **III Encontro Internacional sobre aprendizagem 2000. Publicada nas Atas desse Encontro**, p. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva. Publicada também em *Indivisa*, Boletín de Estudios e Investigación, nº 6, pp. 83-101, 2005, com o título Aprendizagem Significativo Crítico. 1ª ed, em formato de livro, 2005; 2ª edição 2010; ISBN 85-904420-7-1.2010.

_____. **UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS***.2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>> . Acesso em: 20 de Mar. de 2015.

_____. **MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em *O ENSINO*, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Publicado também em *Cadernos do Aplicação*, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em

espanhol, em 2005, na *Revista Chilena de Educação Científica*, 4(2): 38-44. Revisado novamente em 2012.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. 2003. Disponível em: <http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf>. Acesso em: 02 de Abr. de 2015.

NUNES, A. O.; HUSSEIN, F. R. G.; DANTAS, J. M.; OLIVEIRA, O. A. Relações CTS/QSA em Livros de Química Geral: Um olhar sobre os exercícios propostos. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia- SP**, 2013.

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. Um olhar sobre a história da Química no Brasil. **Revista Ponto de Vista**, v. 03, p. 27-37, 2006.

OLIVEIRA, P. R. S. **O ensino de química e as novas abordagens no ensino médio**, Santa Catarina. (2004). Disponível em: <http://www.sepex.ufsc.br/anais_4/trabalhos/747.html>.. Acessado em: 23 de Junho de 2015.

PEDROSA, A. PAIVA, J. APLICAÇÃO, AVALIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM RECURSO DIGITAL SOBRE “GASES” PARA O ENSINO DA QUÍMICA. **VII Simpósio Internacional de Informática Educativa-SII05**, p.417-21, 2005.

PORTO, E.A.B.; KRUGUER, V. BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL. **Movimentos Curriculares da Educação Química: O permanente e o Transitório**. 2013.

POZO, J.I; CRESPO, M.A.G. **Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico**. 5 ed. Porto Alegre, 2009.

QEdu. Disponível em: <http://www.qedu.org.br/>. Acesso em 22 de Mai. de 2015.

RAMOS, R. C. S. S.; SALVI, R. F. Análise de conteúdo e análise do discurso em educação matemática – Um olhar sobre a produção de periódicos qualis A1 e A2. **IV Seminário Internacional de Pesquisa em Produção Matemática**. Brasília/DF. 2009.

RAZANI, R. PESSANHA, M. **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PRODUZIDAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS. IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN**, p. 2952-2956. 2013.

RICARDO, E.C. EDUCAÇÃO CTSA: OBSTÁCULOS E POSSIBILIDADES PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., Uma análise de pressupostos teóricos da

abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. & SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química. Compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 144p, 2003

SILVA. C. N.; LOBATO, A.C.; Lago, R. M.; CARDEAL, Z. L. e QUADROS, A.L. Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites. **Química Nova Na Escola**, Vol. 31, N° 4, 2009.

SILVA, R. P.; SILVA, B. S.; LIMA, J. P. M. Limitações dos licenciandos na participação em atividades de pesquisa sobre o ensino de Química em um curso de licenciatura. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**, 2012.

SILVA, J. C. ;LIMA, J. P. M.; BERGAMASKI, K. Concepções alternativas sobre gases de ingressantes do curso de Licenciatura em Química da UFS/Campus São Cristóvão. **SCIENTIA PLENA**, Vol. 11, N°. 06, 2015.

SCHEFFER, E. W. O. Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica. 1997. 157f. **Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Química**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

_____. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, Vol. 12, p. 72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 02 de Jul. de 2015.

TAVARES, R. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Ciências & Cognição**, v.13, p.94-100, 2008.

TERENCE, A. C. F.; FILHO, E.E. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. **XXVI ENEGEP - Fortaleza**, CE, Brasil, 2006.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação** v. 13 n. 39, 2008.

URBAN, A.C.; MAIA, C.M.; SCHEIBEL, M.F. **Didática: Organização do trabalho Pedagógico**. Curitiba, Brasil. 2009.

VALADARES, J. A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO TEORIA CONSTRUTIVISTA. **Meaningful Learning Review**, v.(1), p. 36-57, 2011.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, N° 2, p. 84-91, 2013.

YAMAZAKI, S. **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. (2008)

APÊNDICES

APÊNDICE (A)-QUESTIONÁRIO PRÉ

CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

O seguinte questionário tem por finalidade obter algumas informações necessárias, para serem analisadas e comentadas em um trabalho de conclusão de curso elaborado pela estudante: **Carla Cristina Nunes de Souza Fernandes**, discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), orientado pelo Prof. MSc. Thiago Pereira da Silva. De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO PRÉ

(Questões Gerais)

1) Qual o seu nível de compreensão frente aos conteúdos ministrados pelo seu professor de Química?

() Fácil () Médio () Difícil () Muito Difícil

2) Em linhas gerais, descreva quais dificuldades que você encontra no estudo da Química em sua escola.

3) As aulas de Química têm contribuído para manter uma ponte de ligação entre os conceitos científicos e exemplos práticos a fim de compreender a importância da Química em seu cotidiano, lhe ajudando a compreender e resolver situações problemas?

() Sim () Não () Muito pouco

4) Você já estudou sobre gases na disciplina de Química?

() Sim () Não

5) Caso tenha estudado como você classificaria o seu nível de compreensão?

() Fácil () Médio () Difícil () Muito difícil

6) Descreva de que maneira foi abordado o conteúdo nesta aula e quais as estratégias e recursos didáticos utilizados pelo seu professor (a).

7) Em linhas gerais, descreva quais dificuldades que você encontra no estudo da Química em sua escola.

APÊNDICE (B)- QUESTIONÁRIO PÓS



CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

O seguinte questionário tem por finalidade obter algumas informações necessárias, para serem analisadas e comentadas em um trabalho de conclusão de curso elaborado pela estudante: **Carla Cristina Nunes de Souza Fernandes**, discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), orientado pelo Prof. MSc. Thiago Pereira da Silva. De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO PÓS

Questões Gerais

- 1) Como você avalia seu aprendizado em relação a proposta de ensino apresentada pela professora pesquisadora?
 Ótimo Bom Regular Ruim
- 2) Em sua opinião, a metodologia e os materiais didáticos adotados pela professora pesquisadora ajudaram na compreensão e aprendizado do conteúdo estudado? Justifique.
 Sim Não Muito pouco
